BULLETIN SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE LA BELGIQUE

TOME XL.

Cinquième Série. — Neuvième Volume.

1906.

BULLETIN SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE

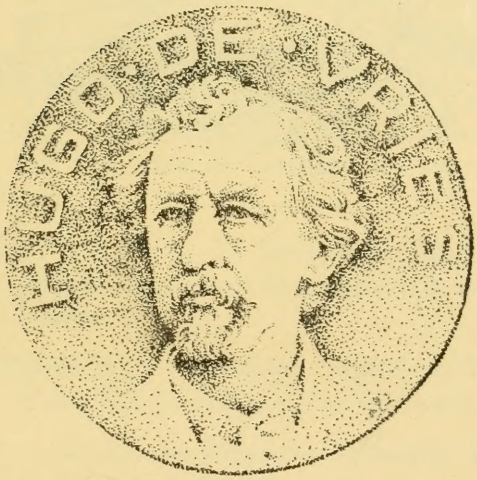
ET DE LA BELGIQUE

PUBLIÉ PAR

ALFRED GIARD,

MEMBRE DE L'INSTITUT,

PROFESSEUR A LA SORBONNE (FACULTÉ DES SCIENCES).

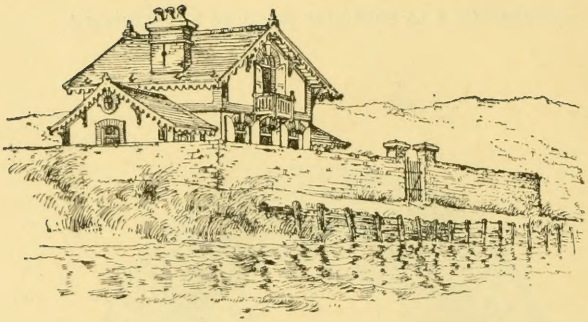


PARIS,

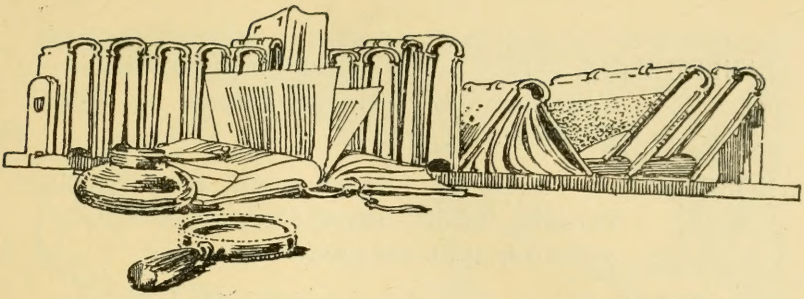
LABORATOIRE D'ÉVOLUTION DES ÊTRES ORGANISÉS,

3, RUE D'ULM.

F632(6)
13



1286



TABLE

Pages

AMANS. — Du rôle des formes animales dans les progrès de la navigation aérienne et aquatique (7 fig. dans le texte) 207

ANCEY (C.-F.). — Observations sur les Mollusques gastéropodes sénestres de l'époque actuelle..... 187

ANCEY (C.-F.). — Réflexions sur la faune malacologique du lac Tanganika, et Catalogue des espèces de ce lac 229

DOLLO (L.). — Les allures des Iguanodons d'après les empreintes des pieds et de la queue (4 fig. dans le texte et 1 planche) 1

FAURÉ-FRÉMIET (E.). — Variation expérimentale chez la *Vorticella microstoma* (2 fig. dans le texte)..... 271

GIARD (A.). — Préface du Discours d'ouverture des Cours de Zoologie de J.-B. LAMARCK..... 443

LAMARCK (J.-B.). — Discours d'ouverture des Cours de Zoologie, donnés dans le Muséum d'histoire naturelle (an VIII, an X, an XI et 1806) [Réimpression d'après les textes originaux]. Précédés d'un Avant-propos par A. GIARD et d'une Introduction bibliographique par M. LANDRIEU..... 443

LANDRIEU (M.). — Introduction bibliographique aux Discours d'ouverture des cours de Zoologie de J.-B. LAMARCK 453

NOBILI (G.). — Mission J. BONNIER et Ch. PÉREZ (golfe Persique, 1901). Crustacés décapodes et stomatopodes (4 fig. dans le texte et 6 planches) 13

PELSENEER (P.). — Trématodes parasites des Mollusques marins (5 planches) 161

SEMICHON (L.). — Recherches morphologiques et biologiques sur quelques Mellifères solitaires (52 fig. dans le texte et 3 planches) 281

Le Tome XL du *Bulletin Scientifique* est sorti des presses
le 29 Juin 1907

LES ALLURES DES IGUANODONS,

D'APRÈS LES EMPREINTES DES PIEDS ET DE LA QUEUE,

PAR

LOUIS DOLLO,

CONSERVATEUR AU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE, A BRUXELLES.

Planche I.

I.

INTRODUCTION.

Il y a vingt-deux ans (1883), j'ai donné la *démonstration* [1] :

1. — Que l'*Iguanodon* était un animal *bipède* ;

2. — Que c'était un animal *marcheur* digitigrade, et non un animal sauteur.

Cette démonstration était basée :

1. — Sur l'Ostéologie ;

2. — Sur les Empreintes des Pieds.

1. — *Les épreuves ostéologiques* reposaient principalement ;

1. — Sur la *ressemblance* du *bassin* et des *membres postérieurs* de l'*Iguanodon* avec ceux des *Oiseaux marcheurs*, et sur leur dissemblance avec ceux des Mammifères bipèdes sauteurs (Kangurou, Gerboise) ;

[1] L. DOLLO. *Troisième note sur les Dinosauriens de Bernissart.* BULL. MUS. ROY. HIST. NAT. BELG. 1883. Vol. II, p. 86.

2. — Sur les *différences profondes*, au point de vue adaptatif, donc de l'usage, des *membres antérieurs* et des *membres postérieurs* de l'*Iguanodon*.

2. — Les *preuves ichnologiques* étaient fondées :

1. — Sur la *contemporanéité* des *empreintes* et des ossements d'*Iguanodon* ;

2. — Sur la *superposabilité* du squelette du *pied* de l'*Iguanodon* aux empreintes ;

3. — Sur l'*existence exclusive* d'*empreintes* des *pieds*, celles des mains manquant totalement ;

4. — Sur le fait que les *empreintes* n'étaient jamais distribuées par paires, mais avaient, au contraire, un *caractère alternant*.

Depuis cette époque, j'ai encore recueilli bien des observations sur les Iguanodons, en vue de ma future Monographie, mais, — après dix Mémoires publiés sur ces remarquables Reptiles :

1. — 1882. — L. Dollo. *Première note sur les Dinosauriens de Bernissart*. Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg. Vol. I, p. 161.

2. — 1882. — L. Dollo. *Deuxième note sur les Dinosauriens de Bernissart*. Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg. Vol. I, p. 205.

3. — 1883. — L. Dollo. *Note sur la présence, chez les Oiseaux, du troisième trochanter des Dinosauriens, et sur la fonction de celui-ci*. Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg. Vol. II. p. 13.

4. — 1883. — L. Dollo. *Troisième note sur les Dinosauriens de Bernissart*. Bull. Mus. roy. Hist. mat. Belg. Vol. II, p. 85.

5. — 1883. — L. Dollo. *Quatrième note sur les Dinosauriens de Bernissart*. Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg. Vol. II, p. 223.

6. — 1884. — L. Dollo. *Cinquième note sur les Dinosauriens de Bernissart*, Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg. Vol. III, p. 129.

7. — 1885. — L. Dollo. *L'appareil sternal de l'Iguanodon*. Rev. Quest. scient. Vol. XVIII, p. 664.

8. — 1886. — L. Dollo. *Note sur les ligaments ossifiés des Dinosauriens de Bernissart*. Archives de Biologie. Vol. VII, p. 249.

9. — 1888. — L. Dollo. *Sur la signification du trochanter pendant des Dinosauriens*. Bull. scient. Giard. Vol. XIX, p. 215.

10. — 1888. — L. Dollo. *Iguanodontidæ et Camptonotidæ*. C. R. Acad. Scient. Paris. Vol. CVI. p. 775.

— je ne comptais plus utiliser ces éléments que lors de l'élaboration de mon ouvrage définitif.

Cependant, au moment où le Musée de Bruxelles va exposer, dans ses Galeries Nationales, les vingt-deux squelettes d'Iguanodons extraits à Bernissart, — dix montés, dressés sur leurs membres postérieurs, et douze couchés, en position de gisement, — et où les circonstances m'appellent donc à m'occuper, de nouveau, de leurs attitudes, — je crois opportun de faire connaître quelques *documents inédits* nous renseignant d'une manière toute spéciale sur les allures des gigantesques Dinosauriens wealdiens.

Ces documents inédits consistent en photographies d'*Empreintes d'Iguanodon*, exécutées par M. Charles Dawson, Membre de la Société géologique de Londres, qui les a mises à ma disposition, dès 1889, avec les notes nécessaires pour me permettre de les interpréter.

Que mon aimable correspondant veuille bien accepter, ici, mes plus sincères remerciements.

II.

Les Empreintes d'Iguanodon de M. C. Dawson.

1. Provenance. — « The block of arenacous limestone, in which the series of Foot-prints occurred, is portion of a characte-

ristic bed of the Wadhurst Clay, a subdivision of the Hastings Sand, or Lower Wealden.

» It occurs near the top of the Sea Cliff between Hastings and Ecclesbourne Valley.

» The bed is inaccessible from above, but larges masses of it fall, as a rule, during the winter months, when it is usually broken up for road mettle.

» Iguanodon foot-prints, however, occur throughout the Wealden beds, at many horizons, but usually in relief owing to the softer nature of the rocks. The above mentioned bed produces the finest impressions.

» It is now the first time that a connected series of Iguanodont foot-prints has occurred in such a position as to enable them to be photographed.

» The actuel surface of the rock is ripple-marked and covered with worm casts, coprolites and shells of *Cyrena*. » (C. Dawson).

2. Empreintes de pied dn premier type. — « These are all impressions. No heel-like impression.

» 1. *Foot-print A.* — Occurred on the edge of the block and showed distinctly three toes.

» The bipedal stride A to C measured seven feet ten inches.

» 2. *Foot-print C.* — The centre toe of this impression measured exactly nine inches.

» All the toes of this series terminated with a deep impression as if made by a sharp claw, the right of C having this feature specially defined.

» 3. *Foot-prints B and D.* — The bipedal stride here measured eight feet one inch.

» 4. *Foot-print* II. — I believe to belong to the same individual that made the impression I, but it occurs as a natural cast, not as an impression.

» This last impression is much blurred and the mud is disturbed as if it has been very soft, and I conjecture that the Reptile may have, by instinct, down the next foot (I) flatter in consequence and lowered the tail (Q). » (C. Dawson),

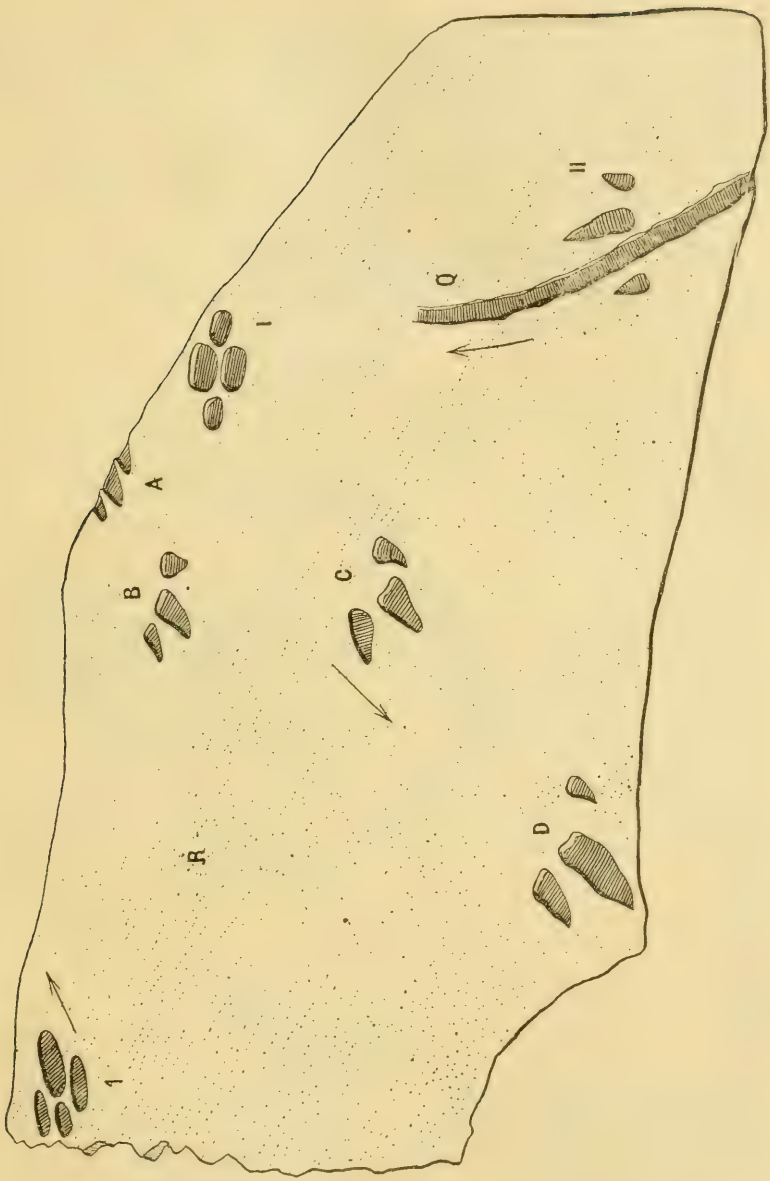


Fig. 1.

Empreintes d'Iguanodon. — Wealdien de Hastings (Angleterre).

D'après M. C. Dawson (Photographie inédite). — Échelle : $\frac{1}{30}$.

A, B, C, D ; II. — Empreintes de pied du premier type.
I ; 1. — Empreintes de pied du deuxième type.
Q. — Empreintes de la queue.
R. — Ripple-marks recoupées par la queue et par les pieds, donc antérieures aux Empreintes.

3. **Empreintes de pied du deuxième type.** — « *Foot-prints I and 1.* — These are at first sight peculiar prints unlike those assigned to the Iguanodon, but, after a large experience of these impressions, I find there are so many connecting forms with the above described impressions (which, sometimes, show a trace of the heel) that I have no doubt they are due to an animal of the same genus.

» The heel perhaps touched the ground slightly before the toes and, with the exception of the centre toe of I, no mark of a claw is traceable. » (C. Dawson).

4. **Empreinte de la queue.** — With the Foot-prints I and II occurs a long furrow, or groove, narrowing in the centre.

» The mud has been forced back on each side and the ripple-marks have been obliterated by it, except close to the proximal end, where they are only slightly depressed as if the tail rose towards the trunk at this point.

» I have observed similar grooves (or intervals) many times in association with Foot-prints showing a heel-like impression as I and 1, and I have little doubt that it is the Tail-track of the Reptile.

» The almost V-shaped section seems to point out a tail no quite rounded but a little sharp on the under surface. » (C. Dawson).

5. **Conservation.** — « One of the Tail-impressions and an associated Foot-print of the type I and 1 has been acquired by me for the Trustees ot the British Museum. » (C. Dawson).

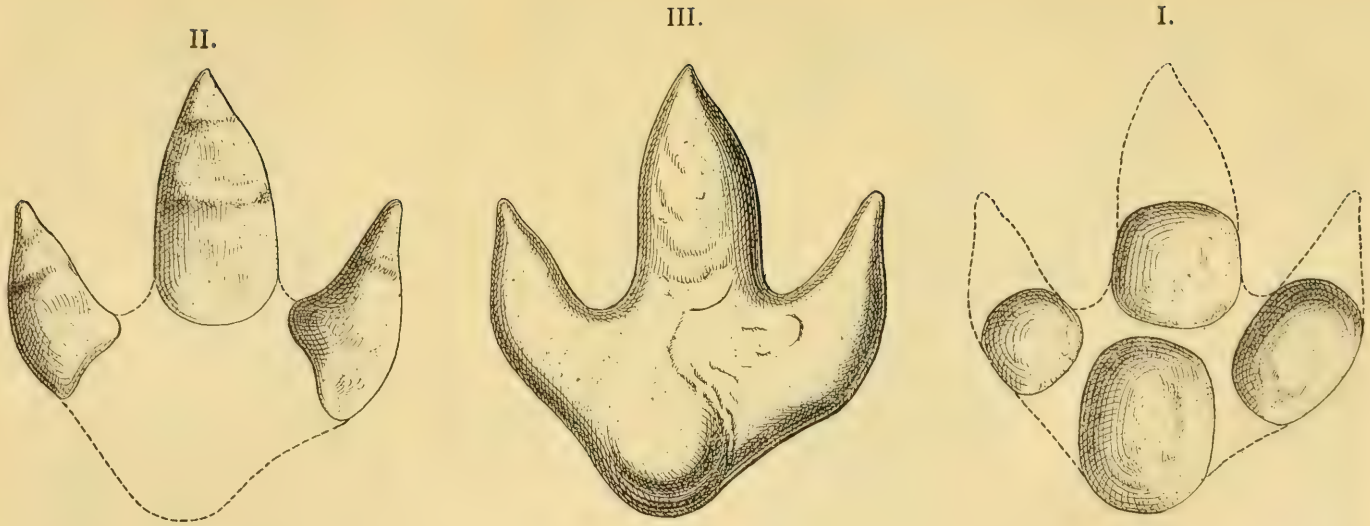
III.

Empreintes et Allures d'Iguanodon

1. **Empreintes du Pied.** — Nous connaissons, actuellement, trois types d'empreintes du pied de l'Iguanodon :

1. *Type de Beckles* (1). — Orteils : région phalangienne complète + Coussin postphalangien.

(1) S. H. Beckles. *On the Ornithoidichnites of the Wealden.* Quart. Journ. Geol. Soc. London. 1854. Vol. X, p. 456.



Course.

D'après A. Tylor
(Q. J. G. S. L. 1862, p. 248).
Echelle : $\frac{1}{8}$.

Marche.

D'après S. H. Beckles
(Q. J. G. S. L. 1854, Pl. XIX).
Echelle : $\frac{1}{8}$.

Repos.

D'après M. C. Dawson
(Photographie inédite).
Echelle : $\frac{1}{8}$.

Fig. 2. — **Empreintes du Pied de l'Iguanodon. — Wealdien de Hastings** (Angleterre).

Découvert à Hastings (Angleterre), par S. H. Beckles. Retrouvé à Bad Rehburg (Allemagne), par C. Struckmann (1).

2. *Type de Tylor* (2). — Orteils : région phalangienne distale + Pas de coussin postphalangien.

Découvert à Hastings (Angleterre), par A. Tylor. Retrouvé à Hastings (Angleterre), par M. C. Daswon (3).

Ces empreintes ne sont pas des empreintes du Type de Beckles plus ou moins profondément usées en arrière, mais des empreintes entières, car elles ont été faites sur une vase sableuse portant des ripple-marks qui sont encore conservées. En cas d'usure, celles-ci auraient certainement disparu d'abord (4).

D'ailleurs, le coussin postphalangien n'a jamais posé sur le sol, puisque les ripple-marks n'ont pas été entamées à son niveau.

3. *Type de Dawson* (5). — Orteils : région phalangienne proximale + Coussin postphalangien.

Découvert à Hastings (Angleterre), par M. C. Dawson.

Ces empreintes ne sont pas des empreintes du type de Beckles plus ou moins profondément usées en avant, mais des empreintes entières, car elles ont été faites sur une vase sableuse portant des ripple-marks qui sont encore conservées. En cas d'usure, celles-ci auraient certainement disparu d'abord (9).

D'ailleurs les phalanges distales n'ont jamais posé sur le sol, puisque les ripple-marks n'ont pas été entamées à leur niveau.

2. Empreinte de la Queue. — 1. — Comme l'empreinte de pied du Type de Dawson, elle était inconnue jusqu'à présent.

(1) C. Struckmann. *Die Wealden-Bildungen der Umgegend von Hannover.* Hanovre, 1880, p. 93.

(2) A. Taylor. *On the Footprint of an Iguanodon lately found at Hastings.* Quart. journ. Geol. Soc. London. 1862. Vol. XVIII, pag. 247.

(3) Voir, ci-dessus, *Empreintes du pied du 1er type,* p. 248.

(4) « The particular interest of the plaster cast now exhibited by Mr. C. S. Mann, of Eltham, taken from one of the best impressions visible on the beach, is, that it represents what I believe to be the footprint of probably the hind foot of an Iguanodon, standing upon a ripplemarked surface of sandy mud sufficiently hard to retain an exact impression. The pressure of the foot has raised the sand surrounding the impression about half an inch above the ripple-mark, at the same time turning over some shells of the genus *Cyrena,* which may be seen in the disturbed mud. » A. Taylor. *On the Footprint* etc., p. 249.

(5) Voir, ci-dessus, *Empreintes de pied du deuxième type,* p. 6.

6) « The actual surface of the rock is ripple-marked and covered with worm casts, cropolites and shells of *Cyrena.* » (C. Dawson).

2. — Elle est toujours associée aux empreintes de pied du Type de Dawson, ce qui établit une relation entre les deux, à l'exclusion des autres.

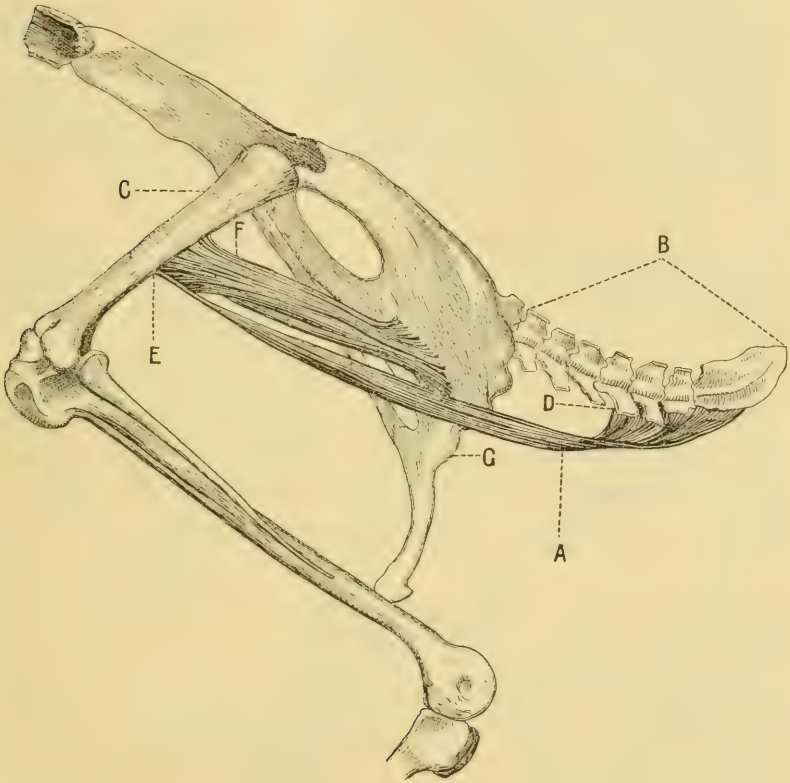


Fig. 3. — **Train d'arrière d'Anas boschas, L.**
Profil gauche.

D'après L. Dollo. Note sur la présence, chez les Oiseaux, du Troisième Trochanter des Dinosauriens, et sur la fonction de celui-ci (*Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, Vol. II, 1883, Pl. I, Fig. 7).

Pour montrer l'Origine (Quatrième Trochanter) et l'Insertion (Hémapophyses) du Muscle Caudo-Fémoral.

A. — Muscle caudo-fémoral.
B. — Vertèbres caudales.
C. — Fémur.
D. — Hémapophyses.
E. — Quatrième trochanter.
F. — Muscle ischio-fémoral.
G. — Ischium.

3. — Sa section scaphoïde (V-shaped) s'explique par le grand développement des hémapophyses (voir Pl. I.) et des muscles caudo-fémoraux, qui y ont leur insertion, ayant pris leur origine au quatrième trochanter [1].

Différence avec le Kangurou et la Gerboise, chez lesquels les hémapophyses sont très réduites et aplaties par dessous.

Ce qui correspond aux divergences, dans la structure du pied, entre l'Iguanodon, d'une part, le Kangurou et la Gerboise, de l'autre, divergences ayant leur source dans le fait que l'Iguanodon était un bipède marcheur, et non un bipède sauteur.

3. Allures de l'Iguanodon. — Du moment où il est établi que l'Iguanodon était un *bipède marcheur*, nous devons nous attendre à lui trouver, au moins, trois attitudes debout, quant aux membres postérieurs et à la queue :

1. — La *marche*, allure modérée, avec la queue traînant légèrement à l'extrémité libre et ne laissant pas d'empreinte sensible ;

2. — La *course*, allure vive, avec l'extrémité libre de la queue à une certaine distance du sol, ne fournissant donc aucune trace ;

3. — Le *repos*, temps de halte, avec empreinte de la queue formant trépied.

4. Empreintes et Allures. — Or, à ces trois allures correspondent nos trois Types d'Empreintes :

1. *Marche* : *Type de Beckles.* — Pied posé à plat, avec le poids du corps tombant d'aplomb sur les membres postérieurs.

Empreinte de la région phalangienne complète des orteils et du coussin postphalangien.

Empreintes en séries (S. H. Beckles).

Pas modéré, n'ayant pas, dans les empreintes de S. H. Beckles, ramenées aux mêmes dimensions que celles que M. C. Dawson, la moitié de l'amplitude du pas des empreintes du Type de Tylor du bloc de M. C. Dawson.

Pas d'empreintes de queue associées.

2. *Course* : *Type de Tylor.* — Pied posé sur la partie distale de la région phalangienne, avec le poids du corps porté en avant.

[1] L. Dollo. *Note sur la présence, chez les Oiseaux, du troisième trochanter des Dinosauriens, et sur la fonction de celui-ci.* Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg., 1883, Vol. II, p. 13.

Empreinte de la partie distale de la région phalangienne, sans trace du coussin postphalangien.

Empreintes en séries (C. Dawson).

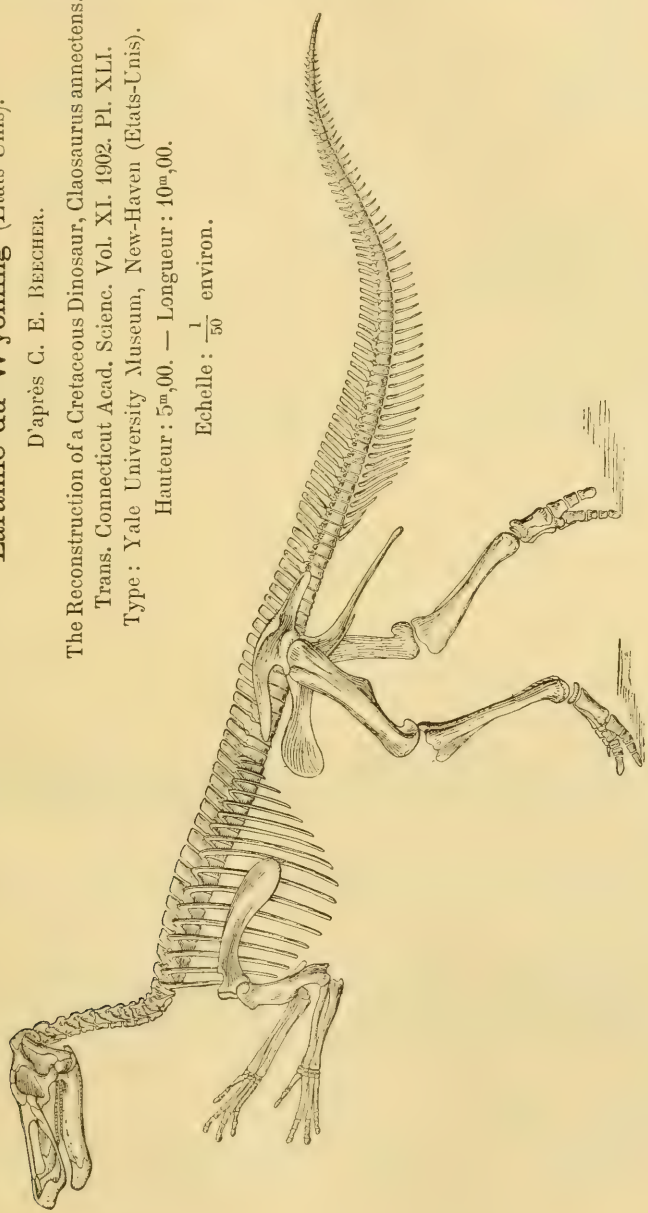


Fig. 4. — **Claosaurus annectens**, Marsh, 1892.
Laramie du Wyoming (Etats-Unis).
D'après C. E. Beecher.
The Reconstruction of a Cretaceous Dinosaur, Claosaurus annectens.
Trans. Connecticut Acad. Scienc. Vol. XI. 1902. Pl. XLI.
Type : Yale University Museum, New-Haven (Etats-Unis).
Hauteur : $5^m,00$. — Longueur : $10^m,00$.
Echelle : $\frac{1}{50}$ environ.

Pour montrer la position des Pieds et celle de la Queue dans la Course.

Pas, allongé, ayant, dans les empreintes du Type de TYLOR du bloc de M. C. DAWSON, plus du double de celui des empreintes du Type de BECKLES de la grande série de S. H. BECKLES, ramenées aux mêmes dimensions que les empreintes du Type de TYLOR du bloc de M. C. DAWSON.

Pas d'empreintes de queue associées.

La restauration du *Claosaurus* de C. E. BEECHER ([10]) peut donner une idée de l'allure de l'Iguanodon dans la Course.

3. *Repos : Type de Dawson.* — Pied posé sur la partie proximale de la région phalangienne et sur le coussin postphalangien, avec le poids du corps porté en arrière.

Empreinte de la partie proximale de la région phalangienne et du coussin postphalangien.

Empreinte isolées, par paires, et non en séries (C. DAWSON).

Empreintes moins profondes que les empreintes du Type de BECKLES, le poids du corps étant aussi supporté par la queue.

Empreintes de la queue, toujours associées aux empreintes de pied du Type de DAWSON.

IV.

CONCLUSION.

1. — J'ai essayé, dans ce travail, de classer les *Empreintes du Pied de l'Iguanodon*, en en faisant connaitre un Type nouveau.

2. — J'ai, également, signalé l'*Empreinte de la Queue*, en indiquant à quel Type d'Empreinte de Pied cette Empreinte caudale répond.

3. — Je me suis efforcé d'interpréter la *Signification* des divers *Types d'Empreintes.*

4. — Conclusion : il y a lieu de continuer à rechercher les Empreintes, et surtout les *Séries d'Empreintes*, car celles-ci particulièrement sont de nature à nous éclairer sur *l'Ethologie* de leurs auteurs.

Bruxelles, le 9 Août 1905.

([10]) C. E. BEECHER. *The Reconstruction of a Cretaceous Dinosaur, Claosaurus annectens, Marsh* TRANS. CONNECTICUT ACAD. SCIENC. 1902. Vol. XI, p. 311.

MISSION J. BONNIER ET CH. PÉREZ

(Golfe Persique, 1901)

CRUSTACÉS DÉCAPODES ET STOMATOPODES

PAR LE

Docteur G. NOBILI,

Assistant au Musée d'Anatomie comparée de l'Université de Turin.

Planches II à VII.

M. le Professeur E.-L. Bouvier a bien voulu me charger d'étudier la belle collection de Crustacés Décapodes et Stomatopodes, que MM. Jules Bonnier et Charles Pérez ont réunie au cours de leur voyage sur les côtes d'Arabie et du golfe Persique pendant l'année 1901. Cette collection est particulièrement intéressante, tant parce que la faune carcinologique de la mer d'Arabie et du golfe Persique est encore peu connue, que parce que les deux savants zoologistes, au cours de leurs recherches, ont eu l'occasion d'explorer des bancs d'Huîtres perlières et des fonds riches en polypiers. C'est surtout d'un banc d'Huîtres perlières (Station XLVII), et d'une localité mixte, banc perlier et polypiers (Station LIII) que provient la plus grande partie de la collection. Je donne ici la liste des stations où fut recueilli le matériel que j'ai étudié, pour ne pas avoir à les répéter au cours du travail.

Station	II.	Ilot de Galite [1].
»	VII.	Pêche côtière. Mer Rouge : ilot des frères (*Brothers*).
»	XVII.	Port de Massaouah.
»	XVIII.	Ilot Ente Ara.
»	XIX.	(Chalut). Entre les îles Hanich et les Côtes d'Arabie (Moka).
»	XX.	Pêche côtière à Aden.
»	XXI.	
»	XXII.	
»	XXV.	En rade de Makalla.
»	XXVI.	Pêche côtière à Makalla.
»	XXVIII.	Pêche pélagique 14°57′ N. — 51°10′ E.
»	XXXI.	Filet pélagique 16°35′ N. — 54°26′ E.
»	XXXIII.	Ile Hallaniya.
»	XLII.	Port de Mascate.
»	XLVII.	Dragages 10-15 brasses, bancs d'Huîtres perlières entre 25° 10′ N. | 55° 10′ E. / 24° 55′ N. | 54° 40′ E.
»	XLIX.	Dragages sur les bancs de Rak as Zakoum (4 à 6 brasses) 4 milles au large de la côte O. de l'Oman.
»	LII.	Banc d'Huîtres perlières au S. O. de l'île Arzana et S. E. de l'île Zirkuh.
»	LIII.	Banc au N. E. de l'île Arzana et pêche côtière dans les polypiers.
»	LIV.	Dragages à 5 brasses. 8 milles au N. N. O. d'Arzana.
	LVI.	Bahrein. Pêche côtière.
»	LVII.	Dragages au chalut entre El Katif et Bouchir, au point le plus profond du golfe Persique, 42 brasses.
»	LIX.	Côte Persane : Lingah.
»	LXVII.	Port d'Aden.
»	LXXVII.	Pêche pélagique. Mer houleuse 23° 18′ 30″ lat. N. / 36° 40′ long. E. de Greenwich.

[1] Dans cette localité fut recueillie *Dromia vulgaris*. C'est l'unique espèce de la Méditerranée, et je ne l'ai pas citée dans mon catalogue qui traite exclusivement des espèces du golfe Persique, des côtes d'Arabie et de la mer Rouge.

La St. LVII, au point le plus profond du golfe Persique, à 42 brasses, a donné *Diogenes pugilator* Roux, *Porcellana serratifrons* Stm., *Polyonyx obselus* Wh., *Polyonyx pugilator* Nob., *Conchoecetes artificiosus* Fabr., *Leptodius exaratus* Edw., *Charybdis hoplites* W. M. Cette dernière espèce a été trouvée dans les eaux de l'Inde entre 16 et 110 brasses de profondeur ; de *Conchoecetes artificiosus* on connaît des profondeurs de 7 et 62 brasses (Inde, Alcock) et de 26 brasses (Zululand, Stebbing) ; les autres espèces sont franchement côtières.

Le nombre total des espèces est de 135, soit 132 Décapodes et 3 Stomapodes. Le nombre des espèces intéressantes est assez remarquable ; 23 (et une larve) sont nouvelles, j'ai donné les diagnoses préliminaires de vingt-deux espèces dans les n°s 3 et 5 du *Bulletin du Muséum de Paris* de 1905. Une espèce et deux variétés sont décrites ici pour la première fois.

La faune du golfe Persique et des côtes de la mer d'Arabie, paraît, autant qu'on peut en juger d'après cette collection, non seulement avoir des grandes affinités avec celle de l'Inde, ainsi que le prouvent *Charybdis hoplites* W. M., *Actumnus tessellatus* Alc., *Halimede Hendersoni* Nob. (voisin de *H. Thurstoni* Hend.), *Troglopagurus persicus* Nob. (voisin de *T. manaarensis* Hend.), *Lambrus Holdsworthi* Miers, *Hyastenus Hilgendorfi*, etc., mais aussi avec celle de la mer Rouge, puisqu'elle offre des formes connues jusqu'à présent seulement de la mer Rouge, telles que *Paguristes Jousseaumei* Bouv. (représenté par une variété), *Clibanarius signatus* Hell., *Porcellana dispar* Hell., *Pilumnus Savignyi* Hell., *Stenocionops curvirostris* A. Edw., *Synalpheus triunguiculatus* Paulson, *Synalpheus Paulsoni* Nob., etc., et d'autres espèces nouvelles que j'ai aussi trouvées dans des collections de la mer Rouge, telles que *Actumnus Bonnieri* Nob., *Pilumnus vicinus* Nob., *Polyonyx pugilator* Nob., *Latreutes pygmaeus* Nob., *Latreutes Gravieri* Nob., *Ancylocaris aberrans* Nob.

Je suis heureux d'exprimer ici mes plus vifs remerciements à M. le Professeur E.-L. Bouvier, qui m'a confié cette collection, et à M. le Professeur Alfred Giard qui a bien voulu se charger de la publication de mon travail.

DECAPODA

NATANTIA

PENAEIDAE

Gen. PENAEUS Fabr.

1. Penaeus canaliculatus Oliv.

Penaeus canaliculatus H. Milne-Edwards, Hist. nat. Cr., t. 2, 1837, p. 414. — Bate, Challeng. Macr., 1888, p. 245, pl. 31. — Kishinouye, Journ. Fish. Bureau Tokyo, VIII, 1900, p. 11, pl. I.

St. LVI. Un jeune mâle et une jeune femelle.

2. Penaeus ashiaka Kish.

Penaeus ashiaka Kishinouye, *l. cit.*, p. 14. — Rathbun, Proc. U. S. Nat. Mus., XXVI, 1902, p. 38. — Nobili, Boll. Mus. Torino, XVIII, 455, p. 2 (*ubi syn.*).

P. monodon H. Milne-Edwards, Hist. nat. Cr., t. 2, p. 416, nec *P. monodon* de Man, Kishinouye, Nobili).

St. LXVII. Aden. Un jeune mâle.

Les sillons latéraux du rostre s'étendent au-delà de la base de la première dent. La crête post-rostrale est profondément sillonnée. Le quatrième article de l'abdomen, contrairement à ce qui se vérifie d'habitude dans cette espèce, est distinctement caréné.

Grâce à l'obligeance de M. le Professeur E.-L. Bouvier, j'ai pu examiner l'un des spécimens de Pondichéry que M. H. Milne-Edwards a décrits sous le nom de *P. monodon*. Cet exemplaire avait tous les caractères de *P. ashiaka* (*cf.* Kishinouye et Nobili, *ll. cit.*). J'ai alors prié M. Bouvier d'examiner les autres individus, et le savant Directeur du Laboratoire d'Entomologie a constaté que tous les autres exemplaires étaient aussi des *ashiaka*.

Il y a ici une question de nomenclature qui m'embarrasse. Nous ne savons pas quelle forme était le *P. monodon* de Fabricius ; si

c'était la forme à crête postrostrale non ou très peu sillonnée, etc., que MIERS, DE MAN et KISHINOUYE ont considérée comme le vrai *monodon*, ou bien si c'était l'autre espèce à crête distinctement sillonnée, etc., que DE MAN identifia avec le *semisulcatus* de DE HAAN, et que KISHINOUYE, en faisant de *semisulcatus* un synonyme de *monodon*, appela *ashiaka* (1). Je ne crois pas que par suite de la perte des types de FABRICIUS, on doive prendre pour type de l'espèce ceux de la seconde description, soit ceux de *monodon* MILNE-EDWARDS. Si on prenait pour types de l'espèce ceux de MILNE-EDWARDS, *ashiaka* deviendrait alors synonyme de *monodon* EDW., et un nouveau nom devrait être cherché pour *monodon* de MIERS, DE MAN, et KISHINOUYE. MILNE-EDWARDS identifia simplement ses exemplaires avec l'espèce de FABRICIUS, *sans soupçonner l'existence de deux formes distinctes*, et sans donner dans sa description aucun caractère qui permette de savoir au juste laquelle des deux formes séparées plus tard il décrivait. MIERS, DE MAN et KISHINOUYE, au contraire, séparent les deux formes et attribuent à *monodon* FABR. la carène non sillonnée et les autres caractères différenciels qu'on trouve dans les descriptions de ces auteurs. Il me paraît donc que c'est ici le cas d'appliquer la règle du code de nomenclature qui veut que, lorsqu'une espèce vient successivement à être divisée en plusieurs autres, le nom primitif reste à l'espèce désignée par l'auteur de la révision. En ce cas le nom de *monodon* resterait à la forme de MIERS, DE MAN et KISHINOUYE, et *monodon* EDW. deviendrait synonyme de *ashiaka*.

Gen. **METAPENAEUS** W. M.

3. **Metapenaeus perlarum** NOB. (Pl. II, fig. 1).

Metapenaeus perlarum NOBILI, Bulletin du Muséum, 1905, n° 3, p. 158 (*diagn. prélim.*).

St. XLVII. Deux mâles et une femelle.

Cette espèce est une des nombreuses formes dans lesquelles paraît pouvoir être subdivisé le *P. velutinus* des auteurs. Ces espèces, qui

(1) Le *P. semisulcatus* DE HAAN est considéré par KISHINOUYE comme identique à *monodon* FABR. KISH. D'après Miss RATHBUN (*l. cit.*) cette espèce serait voisine de *ashiaka*, mais distincte aussi.

dans la région indo-pacifique sont *Metapenaeus akayebi* Rathb., *mogiensis* Rathb., *Dalei* Rathb., *acclivis* Rathb., *consobrinus* Nob., *Vaillanti* Nob., offrent le facies et un certain nombre de caractères correspondant à la description trop courte de *Penaeus velutinus* Dana, mais diffèrent entre elles par certains caractères et surtout par la forme très différente de leur pétasma et de leur thelycum, et paraissent s'éloigner du type de *P. velutinus* des îles Sandwich par la longueur différente des pattes-mâchoires externes, Malheureusement cette espèce est très mal connue, et on ne sait rien de la forme de son pétasma et de son thelycum.

M. perlarum me paraît voisin de *M. mogiensis* (1) Rathb., du Japon.

Le plus gros mâle est long de 70 mill. Tout le corps est recouvert par le même duvet qu'on observe dans les autres espèces de ce groupe.

Le rostre est court ; il rejoint à peine l'extrémité du deuxième article du pédoncule des antennes internes, ou s'arrête un peu avant. Il est dirigé en haut, et armé en dessus de huit dents, dont la première est placée sur le quart antérieur de la carapace (mesurée de côté), et la dernière est plus petite que les autres. Il n'y a pas de carène sur le dos de la carapace.

La longueur de la carapace, de la pointe du rostre jusqu'au bord postérieur, sur la ligne dorsale médiane, est de 23 mill. ; la longueur de la partie libre du rostre, mesurée le long du bord inférieur, est de 7,5 mill. Le rostre est trois fois et demie aussi long que large. Les parties latérales de la carapace se prolongent de plus en arrière, et la carapace mesurée de côté est plus longue que sur la ligne dorsale ; cette longueur, en y comprenant aussi l'épine antennale, est de 19,5 mill.

La carapace porte une épine antennale qui se dirige, comme de règle, un peu obliquement en haut, et une épine hépatique, placée un peu plus bas que l'antennale. Il y a aussi une petite épine ptérygostomienne, beaucoup plus petite que chez *M. mogiensis* et *M. akayebi*, et non placée directement à l'extrémité du bord antérieur, mais un peu plus en avant ; l'angle formé par la jonction du bord

(1) *Parapenaeus mogiensis* Rathbun, Proc. U. S. Nat. Mus., XXVI, 1902, p. 39, fig. 6, 7, 8. J'ai déjà dit (*Crost. di Pondichéry*, etc. Boll. Mus. Torino, XVIII, 1903, n° 452, p. 3), que si l'on accepte le genre *Metapenaeus* Wood Mason, on doit y faire rentrer les espèces du groupe *velutinus*.

antérieur et du bord inférieur du branchiostégite se trouve ainsi un peu plus en bas, ou mieux le bord du branchiostégite décrit une petite courbe avant d'arriver à l'angle ptérygostomique, tandis que dans les deux espèces citées les bords se joignent et se continuent dans l'épine. Les sillons hépatiques et gastro-hépatiques sont bien nets. Il y a quelques traces de sutures sur les bords des branchiostégites.

Les yeux, qui sont larges et réniformes, sont plus courts que le premier article du pédoncule des antennes internes. La portion de l'article du pédoncule qui est excavée et reçoit l'œil est distinctement convexe et lisse sur la face externe. L'extrémité du bord externe du premier article du pédoncule est armée d'une épine assez forte. Le deuxième article est plus court que le premier, mais presque trois fois aussi long que le troisième. Les deux fouets ont presque la même longueur ; ils sont un peu plus longs que les deux derniers articles du pédoncule pris ensemble. Le fouet inférieur est comprimé, aplati et dilaté de la base au milieu, puis rétréci vers la pointe ; l'autre fouet est cylindrique.

Les pattes-mâchoires externes, étendues, arrivent jusqu'à l'extrémité du deuxième article du pédoncule des antennes supérieures.

Le basipodite de ces pattes est armé d'une petite épine à son extrémité. Le dernier article égale en longueur les trois quarts de la longueur de l'avant-dernier.

Les pattes de la première paire sont, ainsi que de règle, courtes ; elles arrivent jusqu'à moitié de la longueur du carpopodite des pattes-mâchoires externes. Le basipodite est armé d'une épine, et l'ischiopodite aussi. Le méropodite est plus court que le carpe ; ce dernier article est un peu plus long que la main. La portion palmaire de la main est distinctement plus courte que les doigts. L'exopodite rejoint les deux tiers de la longueur du méropodite. Les pattes de la deuxième paire arrivent jusqu'à moitié de la longueur des yeux ; leur basipodite est armé d'une épine ; leur ischiopodite offre aussi une toute petite pointe rudimentaire à son extrémité, masquée par les poils, et sensible seulement en faisant passer une aiguille sur le bord. Les deux épines triangulaires placées sur le sternum à la base de ces pattes sont courtes et dépassent à peine le bord antérieur du coxopodite. Le méropodite est aussi long que les deux tiers de la longueur du carpopodite. Le carpopodite est deux fois aussi long que la main, dont les doigts sont à peu près aussi longs que la

paume. L'exopodite arrive presque à la moitié du méropodite. Les pattes de la troisième paire, étendues, arrivent presque à l'extrémité du deuxième article du pédoncule des antennes supérieures; l'ischiopodite est dépourvu d'épine. Le carpe de ces pattes est deux fois aussi long que le mérus, et trois fois aussi long que la main, dont les doigts et la paume sont égaux. Les pattes de la quatrième paire sont plus courtes et n'arrivent qu'à l'extrémité de l'épine antennaire. Les dactylopodites de ces pattes, ainsi que ceux des pattes de la cinquième paire, sont plus courts que les propodites; les dactylopodites et les propodites de la quatrième et de la cinquième paire sont sillonnés et faiblement bicarénés en dessus; ceux de la cinquième paire plus distinctement. Les pattes de la cinquième paire s'étendent en avant presque jusqu'à l'extrémité des yeux chez le mâle, à la moitié des yeux chez la femelle. Ces pattes portent, ainsi que celles qui les précèdent, un exopodite.

Le petasma ou andricum (fig. 1 *a*) se rapproche par sa forme de celui de *M. mogiensis*. Il est formé par deux verges, dont l'une renflée, bosselée, creuse en dedans et très grosse, embrasse en partie l'extrémité de l'autre qui est plus mince, et s'achève en une pointe prolongée qui dépasse l'extrémité de la grosse verge. Cette pointe est bifide à son extrémité, et offre aussi des ramifications corniformes (fig. 1 *b*). Chez *mogiensis* la pointe est simple et n'a que quelques denticules.

Le thélycum (fig. 1 *c*) est formé par deux lames inférieures fusionnées ensemble, par deux lames intermédiaires, et par une lame supérieure. Les deux lames inférieures sont soudées ensemble sans suture apparente, et le bord venant se projeter sur la cavité est échancré, ainsi que l'est, mais plus profondément, le bord sur la ligne médiane. La plaque supérieure est quadrangulaire, faiblement saillante au milieu de son bord supérieur, un peu sinuée sur les bords latéraux. Les lames médianes du thélycum sont petites et transversales, recouvertes par la petite dilatation lamellaire qui se trouve à la base des pattes de la quatrième paire dans la femelle. Une petite dilatation s'observe aussi à la base des pattes de la troisième paire. La dilatation basale de la patte IV n'est pas représentée dans ma figure schématique, afin de laisser en évidence les plaques intermédiaires du thélycum. Dans la cavité du thélycum se trouvent deux petits corps pourvus d'un bec, dont la forme rappelle les akènes d'une Renoncule. Ces petits corps ont été

observés aussi dans le thélycum de *M. mogiensis* puisqu'ils sont représentés dans la fig. 8 de Miss Rathbun. Je ne crois pas pourtant que ces petits corps fassent partie du thélycum ; je pense que ce sont plutôt les résidus des spermatophores, qui prennent souvent des formes très curieuses (p. ex. ceux de *Penaeus canaliculatus* figurés par Kishinouye, pl. VII, fig. 1 *c*, et aussi par Bate, *Challeng. Macr.*, pl. XXXII, fig. 4 *a*).

L'abdomen offre une faible crête, très peu rehaussée, qui occupe la moitié du deuxième segment. Le troisième segment est parcouru dans toute sa longueur par une forte crête bien rehaussée et double, ou divisée par un sillon profond en deux crêtes étroitement parallèles ; le quatrième, le cinquième et le sixième segments sont parcourus par une crête également forte ; celle du quatrième segment est bifurquée faiblement à la base, et plus fortement à l'extrémité ; celle du cinquième segment est bifurquée à l'extrémité seulement. Le sixième segment de l'abdomen, mesuré de côté, est long de 9,5 mill., soit moins de moitié de la longueur des côtés de la carapace. Chez *mogiensis* ce même segment est long des 3/5 de la carapace. Les angles postérieurs des segments IV et V sont prolongés en arrière mais arrondis, ceux du segment VI sont dentiformes.

Le telson est long de 11 mill. ; il est aussi long que les uropodes, puisque sa pointe est dépassée seulement par les longs cils qui bordent les uropodes.

Il est triangulaire, très effilé, sillonné en dessus ; sa plus grande largeur est de 3 mill. ; il est donc presque quatre fois aussi long que large. Il offre de chaque côté trois paires d'épines qui augmentent de force et de longueur. La dernière est longue de 2,5 mill. Ces épines sont articulés à la base avec le bord du telson, et mobiles. Près de la longue pointe, arrivant à un peu moins de moitié de sa longueur, il y a deux autres épines, mais fixes et continuées avec le corps principal du telson ; et cet organe est ainsi tricuspidé à sa pointe (fig. 1 *d*). Le basipodite des uropodes se prolonge de son côté interne en deux dents aplaties et inégales, appliquées contre le bord de la rame suivante. L'endopodite des uropodes est parcouru par deux petites crêtes parallèles qui laissent entre elles un sillon poilu. Le bord distal des uropodes est finement denticulé ; entre les denticules s'insèrent les longues soies.

SERGESTIDAE

Gen. **SERGESTES** Edw.

4. **Sergestes prehensilis** Bate (Pl. II, fig. 2, 3, 3 *d*).

Bate, Challeng. Macr., p. 385, pl. LXXI. — Hansen, Proc. Zool. Soc. London, 1903, p. 56, pl. XI, fig. 4 *a*, 4 *b*.

? *Sergestes bisulcatus* Stebbing, S. Afr. Crustaceans, Pt. III, 1905, p. 87, pl. XXIV.

St. XXVIII. Deux mâles et une femelle.

Ces trois exemplaires ne diffèrent entre eux par aucun caractère important, pourtant la forme du pétasma est sensiblement différente d'un mâle à l'autre. L'un des mâles (fig. 3) est un peu plus gros que l'autre (38-39 mill. envir. de long.) et chaque branche de son pétasma se ramifie en six cornes inégales; l'autre (fig. 2) est plus petit (35-36 mill.) et son pétasma offre quatre cornes bien développées et des tubercules qui paraissent être des bourgeons d'où d'autres cornes se développeront. Je noterai pourtant que le pétasma de ce mâle est endommagé. Les trois exemplaires ont une dent sur le bord supérieur de la saillie rostrale, à la base de la longue pointe, et le rostre, tout en variant un peu quant à la direction de la pointe et à la taille de la petite dent, a bien la même forme. Les caractères tirés des yeux et du pédoncule des antennules, que Hansen a mis en évidence, sont égaux dans les trois individus et s'accordent bien avec la description de *prehensilis* donnée par Hansen. J'ai malheureusement trop peu de pratique de ce genre très difficile pour pouvoir être certain que l'exemplaire de la fig. 2 est seulement un individu plus jeune de la même espèce que l'exemplaire de la fig. 3, ou qu'il n'appartient pas à une espèce voisine.

La description récente que M. le Rév. Stebbing a donné d'individus de *S. bisulcatus* du Cap s'adapte aussi très bien à mes exemplaires. J'ai même douté que ces derniers ne fussent des *bisulcatus*, parce qu'*ils offrent les mêmes sillons que l'espèce de* Wood Mason. D'autre part chez cette espèce les pédoncules antennulaires paraissent (d'après les figures) plus gros, et la forme du rostre, tant dans la figure de Faxon que dans celle de l'*Investigator*, est nettement différente. J'ai donc envoyé un exemplaire à M. le Dr W.-T. Calman,

avec prière de le comparer au type de *prehensilis* du British Museum, en ayant particulièrement égard aux sillons de la carapace. M. Calman a eu l'obligeance de m'écrire que dans les deux exemplaires il y avait bien les mêmes sillons ; « the only differences which I can detect are that the dorsal tooth of the rostrum is rather stronger in your specimen, the gastro-hepatic groove better marked, and the antennular peduncle extending beyond the tip of the antennal scale ». Je crois donc (vue aussi la variabilité du rostre) que ces exemplaires sont bien des *prehensilis* et que les individus du Cap décrits par le Rév. Stebbing rentrent aussi dans cette espèce.

ATYIDAE

Gen. CARIDINA.

5. Caridina Weberi var. sumatrensis de Man.

Caridina Weberi var. *sumatrensis* de Man, M. Weber's Zool. Ergebn., II, p. 375, pl. XXII, fig. 23 *g*. — Nobili, Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, XL, 1900, p. 476. — Bouvier, Bull. Muséum, 1904, n° 3, p. 129 et Bull. Scientif. France et Belg., Vol. XXXIX, 1905, p. 83.

V. aussi *C. Weberi* de Man, *l. cit.*, p. 371, pl. XXII, fig. 23 *a-f* et Not. Leyden Mus., XIV, 1892, pl. IX, fig. 8. — Ortmann, Proc. Acad. N. Sc. Philad., 1894, p. 402, 404. — Nobili, *l. cit.*, p. 476. — Schenkel, Verh. Naturf. Gesellsch. Basel, XIII, 1902, p. 499 (var. *celebensis*).

Les quatre exemplaires recueillis (St. XLVII) [1], ne peuvent pas être séparés de la forme malaise. La large distance qui sépare cette nouvelle localité de celle dont est originaire le type de cette variété est en partie comblée par les nouveaux habitats récemment signalés par M. Bouvier, qui en a vu des exemplaires de Cochinchine et de Bombay. Cette variété a donc une dispersion presque aussi large que celle de *C. Wyckii* et *C. typus*.

Les quatre exemplaires ont une longueur moyenne de 20 mill. Le rostre, dans tous, rejoint presque l'extrémité du deuxième article

[1] Puisque St. XLVII est une localité marine, ces exemplaires auront été recueillis dans quelque ruisseau ou mare de la côte. Il serait particulièrement intéressant que des formes aussi nettement limnétiques que les *Caridina* eussent été trouvées dans la mer.

du pédoncule des antennes internes. Le nombre des dents dans deux exemplaires dépasse celui des exemplaires malais, qui est pour les types de Sumatra $\frac{16-20}{3-6}$. Ici le nombre des dents est de $\frac{24}{10}$, 5 $\frac{20}{4}$, 6$\frac{22}{10}$, 6$\frac{23}{5}$. Mais le nombre des dents est en même temps (on le voit) très variable, et puisque il n'y a pas de différences importantes pour les autres parties de l'animal, je crois qu'on peut bien considérer ces individus comme appartenant à la forme de Malaisie.

ALPHEIDAE

Gen. **ARETE** Stimpson.

6. **Arete indicus** Cout.

Arete dorsalis var. *indicus* Coutière, Bull. Soc. Philom. Paris IX), V, 1903, p. 84, fig. 25, 30.

Arete indicus Coutière, Alpheidae Maled. Laccad., p. 863, fig. 134, 135.

St. LIII. Sur les polypiers. Un individu long d'environ 15 mill.

Le rostre rejoint presque l'extrémité du pédoncule des antennules, puisque il arrive jusqu'au petit sillon transversal qu'on observe près de l'extrémité du troisième article. Le stylocérite aussi arrive presque à l'extrémité du pédoncule, et paraît même être légèrement plus long que dans le cotype figuré. L'épine apicale du scaphocérite est bien développée. L'épine extracornéenne dépasse distinctement la cornée.

Les pattes de la première paire manquent à cet exemplaire. Le premier article du carpe des pattes de la deuxième paire est plus court que les trois autres pris en semble, mais il atteint presque les 4/5 de leur longueur totale; le quatrième est presque égal aux deux précédents pris ensemble. Les pattes de la troisième et de la quatrième paire offrent l'épine subapicale au méropodite, figurée par Coutière. Les propodites ont 12-14 spinules sur leur bord inférieur; les apicales sont plus grosses et s'appliquent contre les dactylopodites; les propodites de la cinquième paire n'ont pas de brosse de poils.

L'exopodite des uropodes a bien la divergence en dehors signalée par M. COUTIÈRE.

Les mains des pattes de la deuxième paire et les doigts des autres pattes ont une délicate nuance violette.

Gen. SYNALPHEUS BATE.

7. Synalpheus neomeris DE MAN.

Alpheus neomeris DE MAN, Zool. Jahrb. Syst., IX, 1897, p. 734, pl. XXXV, fig. 61.

Synalpheus neomeris DE MAN, Abh. Senckenb. Naturf. Ges., XXV, 1902, p. 891. — BORRADAILE, Willey's Zool. Res., IV, 1899, p. 417. — COUTIÈRE, Alph. Maled. Laccad., 1905, p. 869, pl. LXX, fig. 1.

St. LIII. Une femelle longue de 14 mill. — St. XLVII. Deux spécimens.

La pointe rostrale est un peu plus longue que les pointes oculaires et atteint presque l'extrémité du premier article du pédoncule des antennes internes. Le deuxième article du pédoncule est distinctement plus court que le premier, et un peu plus long que le troisième. Les articles du carpe de la deuxième paire de pattes se comportent comme dans le type : le premier article a une longueur notablement plus forte que celle des autres, mais il est à peine un peu plus court que les quatre autres pris ensemble.

Les méropodites des pattes de la troisième paire portent quatre épines à l'extrémité de leur bord inférieur ; ceux de la quatrième paire en portent seulement deux. Les dactylopodites ressemblent à ceux de la fig. 61 *c* de DE MAN.

Cette espèce habite l'Archipel Mergui, Atjeh, Ternate, les îles Loyalty, les Maldives et les Laquedives et la mer Rouge.

8. Synalpheus triunguiculatus PAULS.

Alpheus triunguiculatus PAULSON, Issledov. Rakoobrazn. Krasn. Moria. Kiew, 1875, p. 103, pl. XIV, fig. 1-1 *g*.

Synalpheus triunguiculatus COUTIÈRE, Ann. Sc. Nat. (VIII), p. 338. — NOBILI, Annuario Mus. Zool. Napoli, vol. I, n° 4, 1901, p. 2.

Nec *A. triunguiculatus* DE MAN = *S. Demani* BORR., 1899 = *S. Brocki* NOB., 1901.

St. LIII. Sur les polypiers. Un mâle.

Je crois utile de donner ici la traduction de la diagnose russe de PAULSON, parce que les *Issledovanija* de cet auteur sont désormais devenues introuvables, et l'espèce est bien caractéristique.

« Saillie frontale nue, très étroite, un peu plus longue que les saillies oculaires et arrivant presque à l'extrémité du premier article du pédoncule des antennes supérieures (dans un autre individu la saillie frontale arrive seulement à moitié du premier article, et ce dernier est ainsi distinctement plus long). Le pédoncule des antennes supérieures est égal au scaphocérite ; le premier et le deuxième article sont à peu près d'égale longueur (chez l'autre individu nommé, le premier est deux fois aussi long que le deuxième) ; l'épine basale atteint la moitié du deuxième article ; le fouet externe est divisé en six articles. L'épine du scaphocérite est plus longue que le pédoncule des antennes internes et est soudée dans le premier tiers de sa longueur avec l'étroit scaphocérite ; l'article basal a aussi deux épines, l'une un peu plus courte que l'autre. Les maxillipèdes externes dépassent un peu le pédoncule des antennes inférieures.

Les pattes de la première paire ont une longueur notable ; le propodite est tourné sur son axe, les doigts par conséquent s'ouvrent dans un plan oblique ; le doigt mobile est placé plus haut que le doigt fixe ; le doigt mobile émoussé est presque trois fois plus court que le propodite ; le bord supérieur de cette partie se termine en crochet. La deuxième paire de pattes est plus longue que la troisième ; le premier article du carpopodite est beaucoup plus long que les autres [1] ; les articles 2, 3 et 4 sont également longs ; le cinquième est aussi long que les deux qui le précèdent pris ensemble ; la main est égale à 3 + 4 + 5. Le dactylopodite des pattes suivantes a bien la même forme que dans l'espèce précédente (*fossor*), mais il est pourvu de trois ongles bien développés. A l'extrémité du bord inférieur du carpe de la deuxième et troisième paire de pattes on observe une épine ; sur le propodite il y a huit épines. Le bord inférieur du propodite de la cinquième paire a deux épines et dix rangées de poils. Les pédoncules des pattes abdominales sont longs. Le bord postérieur du telson est convexe, les angles sont prononcés

[1] Que chacun des autres. — G. N.

en petites dents, près desquelles s'observent deux épines. Deux exemplaires. 20 mill. ».

L'exemplaire de la St. LIII s'accorde très bien avec la description et les figures de PAULSON ; j'observerai seulement que le deuxième article du pédoncule des antennes est plus court que le premier. Cette espèce varie d'ailleurs sous ce rapport, puisque PAULSON, qui avait seulement deux exemplaires, les trouva très différents. Le fouet externe des antennules est formé de six articles, mais se bifurque après, ainsi que de règle, en deux petits fouets de longueur différente. La paume de la main de la grosse pince est longue de 5,5 mill. ; le doigt mobile a 2 mill.

Les exemplaires de Massaouah que j'avais attribué avec quelques doutes à *S. triunguiculatus* (*l. cit.*), n'ayant pas pu voir alors l'ouvrage de PAULSON, appartiennent en effet à cette espèce. Par la même occasion je proposai le nom de *S. Brocki* pour l'espèce que DE MAN appela *Alpheus triunguiculatus*, et qui est différente de celle de PAULSON. Ce nom doit disparaître, puisque BORRADAILE, en 1899, avait déjà donné à cette forme le nom de *S. de Mani*.

9. Synalpheus tumidomanus PAULSON.

Alpheus tumidomanus PAULSON, *l. cit.*, p. 101, pl. XIII, fig. 2.

Synalpheus tumidomanus COUTIÈRE, Alph. Maled. Laccad., p. 876, pl. LXXIII, fig. 14.

St. XLVII. Deux spécimens en mauvais état.

L'un des exemplaires s'accorde assez bien avec la description récente de COUTIÈRE mais en diffère par quelques petits détails. Le stylocérite rejoint presque l'extrémité du deuxième article du pédoncule antennulaire, le carpocérite est à peine plus long que le pédoncule antennulaire d'une quantité minime, et il est dépassé par l'épine scaphocéritique. La grosse pince est longue de 7 mill. et les doigts y mesurent 2 mill. ; le rapport entre la main et les doigts est donc 3,5 ; dans les exemplaires des Maldives ce rapport est 3,8. La petite pince est longue d'un peu moins de 2,5 mill. ; soit trois fois plus petite que la grosse pince. La griffe ventrale des dactylopodites est très distinctement plus petite que la griffe dorsale.

L'autre exemplaire a la grosse pince proportionnellement plus grosse et moins élancée.

10. Synalpheus Paulsoni, nov. sp.

Alpheus tricuspidatus PAULSON, *l. cit.*, p. 105, pl. XIII, fig. 1-1 *f*.

Nec *A. tricuspidatus* HELLER.

Deux femelles de la St. LIII, pourvues de gros œufs, s'accordent exactement avec les figures de PAULSON par leur pointe rostrale arrivant jusqu'à l'extrémité du premier article du pédoncule des antennules, par le stylocérite dépassant la moitié du deuxième article, par l'épine externe du basicérite un peu plus courte que le stylocérite et dépassant distinctement l'extrémité antérieure du premier article du pédoncule des antennules, par le carpocérite pas beaucoup plus long que le pédoncule antennulaire et par l'épine scaphocéritique très longue, atteignant ou dépassant un peu l'extrémité du carpocérite. Les propodites ont 7-8 épines : la griffe dorsale du dactylopodite est nettement plus longue que la griffe ventrale.

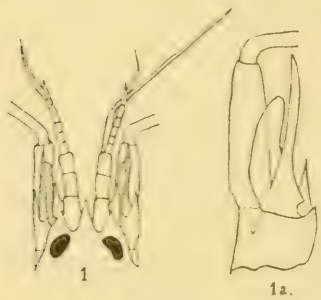


FIG. 1.
Synalpheus Paulsoni, n. sp.
(D'après PAULSON).

PAULSON n'a pas donné de des cription de cette espèce, mais il dit que son exemplaire diffère de celui de HELLER « par la proportion des articles des antennes supérieures, dont le pédoncule est quelque peu plus long que la partie membraneuse du scaphocérite [1]. Le propodite de la dernière paire a cinq épines et six rangées de poils. Bord postérieur du telson convexe, angles non dentiformes, mais pourvus ensuite de deux épines ».

COUTIÈRE (Ann. Sc. Nat. (VIII), IX, p. 26) avait douté que la forme figurée par PAULSON fut identique à *S. biunguiculatus*. Certes, elle est bien différente de *biunguiculatus* tel qu'il est entendu par COUTIÈRE dans son travail très récent sur les Alphées des Maldives et des Laquedives.

A. tricuspidatus HELL. diffère aussi par son épine basicéritique plus courte.

[1] PAULSON en réalité dit simplement « que le scaphocérite », mais d'après les figures on voit qu'il veut parler de l'écaille et non point de l'épine.

11. Synalpheus biunguiculatus (Stm.?) de Man.

Alpheus biunguiculatus de Man, Arch. f. Naturg., 1887, p. 502, pl. XXI, fig. 6.

Synalpheus biunguiculatus Coutière, Alph. Maled. Laccad., p. 873, pl. LXXI, fig. 8.

St. XLVII. Deux spécimens.

Gen. ALPHEUS Fabr.

12. Alpheus Audouini Cout.

Coutière, Alph. Maled. Laccad., p. 911, pl. LXXXVII, fig. 52.

St. XLVII. Une femelle, sans œufs, longue de 21 mill. — St. LIII. Deux femelles ovigères longues de 25 et 28,5 mill.

Le premier article du pédoncule des antennules de la femelle de la St. XLVII est long de 0,71 mill., le deuxième de 0,98. Dans l'une des femelles de la St. LIII on a les mêmes proportions ; dans l'autre, le deuxième article est à peine plus long que le premier. Le rostre dépasse dans les trois individus les deux tiers de la longueur du premier article.

13. Alpheus bucephaloïdes Nob.

Nobili, Bulletin du Muséum, 1905, n° 5, page 238, (*diagn. prélim.*).

St. LIII. Dans les polypiers. Deux mâles et deux femelles.

Les exemplaires s'accordent bien par certains caractères avec *A. bucephalus* Cout. et avec *Alpheus crinitus* Dana par la longueur respective du premier et du deuxième article du carpe des pattes de la deuxième paire, et par la présence d'une épine à l'extrémité du méropodite des pattes de la troisième et de la quatrième paire.

Le rostre, tout en étant si court qu'il n'arrive qu'un peu au delà de la moitié du premier article du pédoncule des antennes internes, est bien formé, aigu et se prolonge en arrière en une crête mince et bien séparée des voutes orbitaires. Cette crête s'élargit faiblement en arrière et se prolonge sur la carapace distinctement, au delà de la

base des yeux, jusqu'à la moitié ou même plus de la longueur de la carapace, à l'extrémité postérieure de la région gastrique. Il y a un rudiment des épines oculaires, sous forme de deux petites saillies obtuses, qui sont placées sur le bord antérieur en avant et en dedans des yeux, et sont séparées du rostre par une échancrure arrondie et de faible profondeur. Le stylocérite est foliacé et dépasse de peu la moitié du premier article du pédoncule des antennes internes. Le deuxième article est environ une fois et demie aussi long que le premier. La pointe spiniforme externe du scaphocérite dépasse l'extrémité du pédoncule des antennes internes, mais la partie membraneuse atteint l'extrémité du pédoncule. Le pédoncule des antennes inférieures est distinctement plus long que le pédoncule des antennes supérieures, mais son carpocérite est dépassé par l'épine scaphocéritique, ou lui est égal : le carpocérite dépasse l'épine des 3/4 de sa longueur dans *bucephalus*.

Les pattes-mâchoires externes dépassent le pédoncule des antennes externes. Leur dernier article est ovale allongé ; il est un peu moins d'une fois et demie aussi long que l'avant-dernier, et fortement hérissé de poils.

Sur l'ischiopodite des deux chélipèdes il y a *une saillie dentiforme* à l'extrémité du bord interne comme dans *bucephalus*. Le doigt mobile de la grosse pince, dans un mâle long de 19 mill., atteint le quart de la longueur totale de la pince, soit un tiers de la longueur de la paume. Les doigts de la petite pince joignent bien et sont un peu plus courts que la portion palmaire. Le doigt mobile du mâle offre en dessus une surface subovalaire ou subtriangulaire aplatie, inclinée un peu obliquement en dedans et entourée d'une bordure de poils, à peu près comme dans la plupart des espèces du groupe *Edwardsi*, mais beaucoup plus petite. Cette surface manque dans la femelle. Dans *bucephalus* elle manque dans les deux sexes.

Les articles du carpe de la deuxième paire du mâle de 19 mill. ont ces longueurs respectives : 1,12 ; 1,79 ; 0,34 ; 0,44 ; 0,96 mill. Ces mesures varient d'exemplaire à exemplaire, mais le deuxième article est plus long que le premier, et la disproportion entre eux est beaucoup moins forte que dans *A. alcyone* et dans *A. bucephalus* où le deuxième article est deux fois aussi long que le premier, et le cinquième toujours plus long que le premier.

Les méropodites des pattes de la troisième et de la quatrième paire

portent à l'extrémité de leur bord inférieur une forte épine. Le méropodite est plutôt trapu aussi ; sa longueur est de quatre fois sa largeur au milieu ; à l'extrémité sa largeur est plus forte, à cause de l'épine. Le carpe se prolonge à l'extrémité de son bord supérieur en une épine qui mesure presque un tiers de la longueur de ce bord et offre en plus, en avant de l'épine, 3-4 spinules bien distinctes. Il n'a que l'épine terminale dans *bucephalus*. Le bord inférieur a aussi deux ou trois autres spinules mobiles. Six épines mobiles très fortes s'observent aussi sur le bord inférieur du propodite. Le dactylopodite est long de moins d'un tiers de la longueur du propodite, et son bord inférieur n'a pas d'onguicule accessoire. Cette remarque me semble nécessaire, puisque *A. crinitus* Bate paraît en avoir une. Les ischiopodites ont une épine mobile comme dans *bucephalus*. Les pattes de la cinquième paire sont grêles, courtes et inermes.

Le telson et les uropodes sont conformés autrement que chez *bucephalus*, parce qu'au point du bord externe de l'exopode où commence la suture il y a deux épines de longueur subégale.

Les pattes ambulatoires offrent de longs poils, pas très nombreux. La grosse pince porte de longs poils jaunes épars, qui se font plus nombreux sur et près des doigts. Les doigts ont une couleur bleue mélangée de violet. Les œufs sont sphériques et ont un diamètre de 0,57 à 0,70 mill. Chez une grosse femelle longue de 23 mill. les œufs sont piriformes, ils mesurent 1,6-1,7 mill. de longueur, et montrent à l'intérieur un embryon avec deux taches oculaires larges de 0,31 mill. Chez cette espèce il y a donc un développement abrégé.

Cette espèce se rapproche de *A. crinitus* par le rostre bien caréné entre les yeux, par les longueurs proportionnelles des articles du carpe des pattes de la deuxième paire, et par la forte épine méropodale des pattes de la troisième et de la quatrième paire. Ce sont bien là des caractères de *crinitus*. Mais d'après les figures de Dana le rostre paraît être un peu plus long, le deuxième article du pédoncule des autennes internes aussi plus long par rapport au premier, le scaphocérite un peu plus court.

Mes exemplaires correspondent plutôt à *crinitus* Ortmann, et s'éloignent au contraire de *crinitus* Bate, qui manque de saillie sur l'ischiopodite des pattes de la première paire, a les articles du carpe de la deuxième paire de longueur différente, et peut-être aussi

deux ongles aux dactylopodites [1]. La description de DANA, bien que précisant assez la plupart des caractères, ne permet point d'établir avec précision la forme typique parmi les nombreuses variétés que cette espèce présente ; DANA, d'ailleurs, ne mentionne pas la saillie angulaire de l'ischium des chélipèdes.

Alpheus bucephalus COUTIÈRE est beaucoup plus voisin. Mais cette espèce diffère de *bucephaloïdes* par son rostre non prolongé en arrière sur la carapace, par le deuxième article du pédoncule antennulaire plus court, par le pédoncule des antennes plus long par rapport au scaphocérite, par la petite pince de même forme dans les deux sexes, par le deuxième et le cinquième articles du carpe des pattes de la deuxième paire beaucoup plus longs ; par les carpopodites des pattes 3-4 offrant seulement l'épine terminale, par l'épine suturale du bord externe de l'exopode des uropodes simples.

14. Alpheus alcyone DE MAN.

DE MAN, Abh. Senckenb. Naturf. Gesellsch., XXV, 1902, p. 870, pl. XXVII, fig. 61.

St. LIII. Six exemplaires, dont trois femelles ovigères.

Ces exemplaires s'accordent bien avec la description de DE MAN dans toutes les particularités, si ce n'est que l'épine à la base des antennes internes est plus squamiforme et légèrement plus courte que dans la figure, et les articles du carpe des pattes de la deuxième paire ont un rapport légèrement différent. Dans une femelle longue de 19,5 mill. le deuxième article est bien un peu plus de trois fois aussi long que le premier ; dans une autre femelle longue d'environ 21 mill. le deuxième article n'est que deux fois et demie aussi long que le premier ; dans la troisième femelle, longue de 26 mill., le deuxième article est 2,33 fois aussi long que le premier. On voit donc que ces mesures tendent à varier. Cette variation paraît plutôt être individuelle et indépendante de l'âge, parce qu'un jeune exemplaire long de 12 mill. (la même longueur que le type de DE MAN) a les articles du carpe longs : 0,45 ; 1,17 ; 0,30 ; 0,30 ; 0,40.

Les œufs sont subsphériques et gros à peine de 0,57 mill. DE MAN

[1] Je ne comprends pas bien si ce caractère dans la diagnose différentielle de BATE est attribué à *A. crinitus* ou à *A. minus*.

observa dans une de ses femelles de Ternate des œufs gros et piriformes, contenant un embryon avec deux taches oculaires noires, longs de 1,4 mill. J'ai déjà noté à propos de *A. bucephaloides* que quelques exemplaires ont des œufs sphériques relativement petits, comme ceux des *alcyone* de la St. LIII, et qu'un autre a des œufs piriformes et gros de 1,6-1,7 mill., comme l'*alcyone* de Ternate. La grosseur des œufs dans ces différents cas ne dépend que de la taille de l'embryon inclus qui dilate les parois de l'œuf, et les exemplaires à œufs énormes ne sont que des individus pris à un état très avancé de l'évolution des œufs. Il y a dans cette espèce un autre cas remarquable de développement abrégé.

De Man considère *A. crinitus* Bate *nec* Dana comme identique à son espèce. Je ne crois pas que les deux formes soient identiques, parce que l'exemplaire du *Challenger* paraît avoir le dactylopodite *tipped with a small secondary unguis*, et il paraît aussi que le méropodite des pattes de la quatrième paire a une épine. Mais la description de Bate n'est ni détaillée ni claire.

15. Alpheus persicus Nob.

Nobili, Bulletin du Muséum, 1905, n° 5, p. 238 (*diagn. prélim.*).

St. LIII. Une femelle.

Cette espèce appartient au groupe de *A. obesomanus*; elle est voisine d'*Alpheus Lutini* et *A. phrygianus* Cout. par la réduction de l'écaille du scaphocérite, mais diffère des deux par divers caractères. Malheureusement l'unique exemplaire est en mauvais état et je ne puis en donner qu'une description incomplète.

Le rostre forme en avant une petite pointe qui ne dépasse pas les bords des capuchons oculaires. En arrière il forme entre les yeux une crête bien nette.

Le pédoncule des antennules est très légèrement plus long que celui des antennes, dont il dépasse le carpocérite par une faible portion du troisième article. Le stylocérite est squamiforme sans pointe distincte. Le deuxième article est un peu plus de trois fois aussi long que le premier et un peu plus de trois fois aussi long que large. La partie écailleuse du scaphocérite est très réduite, comme dans les deux espèces susnommées, et dépourvue aussi de poils. L'extrémité de l'écaille atteint la moitié du deuxième article du

pédoncule des antennules ; l'épine scaphocéritique atteint l'extrémité du même article. Le gros fouet a 15 articles, et il est un peu plus long que le pédoncule.

Les pattes de la première paire concordent avec celles de *phrygianus*. Des pattes de la deuxième paire, celle de gauche susbsiste seule. Les articles du carpe ont les dimensions suivantes : 1,5 ; 1,7 ; 0,64 ; 0,57 ; 0,78 mill. Le rapport entre les deux premiers est donc 1,31.

Les pattes de la troisième paire ont l'épine méropodale médiocre, le carpe un peu plus long que le propodite ; le propodite porte sept spinules en dessous Sur les pattes de la quatrième paire le carpe est plus court que le propodite qui est armé de huit spinules.

Le telson est long d'un peu plus de trois fois la largeur de son bord distal, qui est orné de nombreuses soies plumeuses.

A. Lutini diffère par le deuxième article du pédoncule des antennules plus court, par son épine scaphocéritique beaucoup plus longue, par le deuxième article carpal trois fois aussi long que le premier.

A. phrygianus diffère par le deuxième article du pédoncule des antennules beaucoup plus long, par son scaphocérite beaucoup plus court, n'arrivant qu'à moitié du deuxième article, etc.

16. Alpheus sp.

(*A. microstylus* var. ?)

Une femelle de la St. XLVII, longue de 23 mill.

Cet exemplaire, en mauvais état, se rapproche beaucoup de *microstylus* par la proportion des antennes et des antennules, mais il en diffère par l'écaille scaphocéritique rejoignant seulement l'extrémité du deuxième article du pédoncule des antennules, au lieu d'atteindre la moitié du troisième.

Les articles du carpe de la deuxième paire de pattes ont les longueurs suivantes :

Patte gauche : 2 ; 2,85 ; 0,71 ; 0,78 ; 1,07 mill.

Patte droite : 1,57 ; 2 ; 0,50 ; 0,53 ; 0,78 mill.

Ces longueurs sont différentes des rapports donnés par Coutière dans son travail sur les Alphées des Maldives, où le deuxième

article est trois fois aussi long que le premier. Mais M. COUTIÈRE avait déjà publié, avec le nom de *obesomanus*, une figure (Ann. Sc. nat. (VIII), IX, fig. 308) qu'il attribue à présent à *microstylus*. Dans cette figure, qui représente vraisemblablement une femelle (lorsque celle des Alphées des Maldives représente un mâle), la disproportion entre les deux articles est encore moindre que dans mon exemplaire.

Le carpe de la troisième paire de pattes est un peu plus long que le propodite.

HIPPOLYTIDAE

Gen. SARON THALLWITZ.

17. Saron gibberosus (EDW.).

Hippolyte gibberosus H. MILNE-EDWARDS, Hist. nat. Cr., t. 2, 1837, p. 378. Atl. Cuvier, pl. LIII, fig. 4.

Hippolyte gibberosa DE MAN, Arch. f. Naturg., 1887, p. 533, Zool. Jahrb. Syst., IX, 1897, p. 761, pl. XXXVI, fig. 68 *c*, *d*, *e (pars)*.

Hippolyte marmorata ORTMANN, Zool. Jahrb. Syst., V, 1890, p. 497.

Hippolyte Hemprichii HELLER, S B. Akad. Wien, vol. XLIV, 1862, p. 275, pl. III, fig. 23. — DE MAN, Not. Leyd. Mus., III, p. 107.

Saron gibberosus THALLWITZ, Decap. Studien, p. 25. — DE MAN, Abh. Senck. Ges., XXV, 1902, p. 852, pl. XXVI, fig. 57.

Saron marmoratus BORRADAILE, Proc. Zool. Soc., 1898, p. 1009 *(pars)*. — NOBILI, Annuario Mus. Zool. Napoli, I, n° 4, 1901, p. 3.

St. XXV. Un mâle. — St. LIII. Six femelles et deux mâles.

M. BORRADAILE, en 1898, émit l'opinion que *S. marmoratus* et *S. gibberosus* n'étaient qu'une seule espèce à mâles dimorphiques, les uns ressemblant aux femelles par les hectognathes et les pattes de la deuxième paire courtes, et l'extrémité des hectognathes tronquée et spinulifère (*S. gibberosus*), les autres à hectognathes très longs et styliformes (*S. marmoratus*). Les femelles seraient toujours des *gibberosus*. M. BORRADAILE fondait son opinion sur les caractères des femelles de *marmoratus* donnés par RANDALL, sur les différences établis par ORTMANN, et sur le fait que, de 47 exem-

plaires observés par lui-même, les 30 mâles étaient en partie mâles de la forme *gibberosus* et en partie mâles de la forme *marmoratus*, tandis que les 17 femelles étaient toutes des *gibberosus*. La question, ainsi posée n'est pas facile à résoudre. Il faudrait avant tout être bien sûr que RANDALL a réellement vu les femelles de *S. marmoratus* et non celles de *gibberosus*. Quant aux différences établies par ORTMANN, elles ne tiennent pas, soit parce que ORTMANN a, selon DE MAN, 1902 (*l. cit.*), mal identifié ses exemplaires, soit aussi parce que la différence de nombre des épines est un caractère très variable, ainsi que l'ont démontré BORRADAILE et DE MAN, et que l'on peut voir d'après les chiffres que je vais donner.

DE MAN a soutenu récemment que *S. marmoratus* et *S. gibberosus* sont des espèces distinctes ; mais ce savant carcinologiste n'a vu aussi que des mâles de la forme *marmoratus*, et pas de femelles, et la question soulevée par BORRADAILE reste ainsi irrésolue et ne sera éclaircie que lorsqu'on aura trouvé des femelles à caractères de *marmoratus*. Mes exemplaires, autant les mâles que les femelles, ont les caractères de *gibberosus*, et je préfère conserver ce nom.

La disposition des épines sur les méropodites des trois dernières paires de pattes thoraciques est variable. Dans le mâle de la St. XXV, la quatrième et la cinquième patte de droite ont chacune deux épines, la troisième une ; sur les pattes de gauche on compte deux épines sur la troisième et la quatrième, et une (celle distale) sur la cinquième. La partie basale du rostre porte cinq dents, dont trois sont placées sur la carapace ; deux autres se trouvent près de la pointe ; le bord inférieur a six dents. Les deux autres mâles de la St. LIII n'ont qu'une seule patte de la cinquième paire, armée d'une seule épine ; leur rostre a $\frac{5+2}{7}$ dents. Quatre des six femelles de la St. LIII ont deux épines sur les pattes III et IV, une seule (distale) sur V ; les dents rostrales sont disposées selon $\frac{5+2}{7}$ dans deux cas et $\frac{5+2}{6}$ dans les deux autres cas. La cinquième femelle a deux épines sur les deux pattes de la cinquième paire, et les dents du rostre sont $\frac{5+2}{6}$; la sixième a deux épines sur la patte de droite de la cinquième paire et une seule (distale) sur celle de gauche ; ses dents rostrales sont $\frac{5+2}{7}$.

Cinq mâles et quatre femelles recueillis par M. GRAVIER aux Iles Musha, dans le golfe de Tadjourah, offrent tous deux épines sur le méropodite des pattes de la cinquième paire.

Les pattes-mâchoires externes s'acccordent bien avec la belle figure de DE MAN; leur extrémité est tronquée obliquement et hérissée de petites épines noirâtres, dont le nombre est variable. Mais la longueur de ces appendices est sujette à varier. Dans le mâle de la St. XXV ces pattes atteignent l'extrémité du scaphocérite; dans quatre femelles de la St. LIII elles ont la même longueur, mais dans les deux autres femelles elles dépassent l'extrémité de cet appendice de toute leur portion spinuleuse.

Les pattes et les antennes sont annelées de bleu; dans certains exemplaires les anneaux sont rougeâtres, mais cette différence est vraisemblablement due à l'action du liquide conservateur.

LATREUTIDAE

Gen. **LATREUTES** STIMPSON.

18. **Latreutes pygmaeus** NOB. (Pl. III, fig. 4).

NOBILI, Bulletin du Muséum, 1904, n° 5, p. 230 (*diagn. prélim.*).

Cette espèce a été fondée par moi sur des exemplaires de 13-17 mill. de longueur, recueillis par M. COUTIÈRE à Djibouti. Dans la collection BONNIER-PÉREZ on trouve sept autres exemplaires beaucoup plus petits, qui offrent des différences si notables dans la forme du rostre, qu'on pourrait, à première vue, croire qu'ils appartiennent à une autre espèce. Mais un examen attentif de la nombreuse série formée par ces exemplaires de la St. XXXI et ceux de Djibouti suffit à me convaincre qu'il s'agit d'une seule espèce très variable (les variations sont en partie attribuables à l'âge) et qui tient dans la famille de *Latreutidae* par sa variabilité la même place que tient dans celle des *Hippolytidae* le *Virbius proteus* de PAULSON.

Cette espèce a quelque ressemblance *extérieure* avec les *Tozeuma*, et rappelle même par les rapports de longueur entre le rostre et la carapace le *Tozeuma pavoninum* BATE (*Angasia p.* BATE, Proc. Zool. Soc., 1863, p. 498, pl. XL, fig. 1) bien qu'elle en diffère par nombre d'autres caractères. Malgré son facies, sa position

dans le genre *Latreutes* est assurée par la présence d'épipodites sur les pattes thoraciques.

L. pygmaeus appartient à ce groupe qui a le rostre beaucoup plus long que haut, et dont la carapace porte une épine sur le dos à la base du rostre, soit au groupe de *L. ensiferus*.

Le rostre est très variable. Dans ces exemplaires très jeunes de la St. XXXI le rostre est généralement plus court, plus obtus et plus haut que dans les exemplaires de Djibouti qui sont adultes et ovigères. Chez un individu (fig. 4 *a*) il est obtus à la pointe et dépourvu de dents ; chez d'autres de la même station (fig. 4 *b*, *c*) on voit se former une dent subapicale, et la pointe s'accuser. Dans la série de Djibouti la pointe est toujours plus accusée, le rostre plus étroit, différemment recourbé en haut (fig. 4 *d*, *e*, *f*, *g*), et on assiste aux passages successifs des formes à une seule dent supérieure aux formes avec 1/1 et 2/2 dents. Dans ces exemplaires de Djibouti le rostre a 2/2 dents en trois exemplaires, 1/2 dans un exemplaire, 0/1 dans un cas, 1/0 en un autre, et enfin dans un individu aucune dent en dessus et une petite incision en dessous. Le rostre est toujours un peu plus long que le scaphocérite ; mais cet appendice suit le rostre dans son accroissement en longueur, et dans les adultes scaphocérite et rostre sont longs et grêles, plus longs que la carapace.

L'épine antennaire est forte. L'angle ptérygostomien est armé de 4-5 épines. Les pattes de la première paire sont très courtes. Celles de la deuxième paire atteignent l'extrémité du pédoncule des antennes inférieures. Le carpe est divisé en trois articles qui ont entre eux le rapport de 13 : 18 : 10 ; le deuxième article est presque une fois et demie aussi long que le premier et presque deux fois aussi long que le troisième. Les doigts de la pince sont un peu plus longs que la paume. Les pattes suivantes sont grêles ; étendues elles arrivent jusqu'à l'extrémité du pédoncule des antennes inférieures. Le propodite de ces pattes est armé inférieurement d'épines mobiles ; le dactylopodite se termine en deux ongles subégaux ; il est également garni en dessous de 2-3 épines mobiles.

Le telson est très long et étroit. Il est armé sur sa surface de trois paires d'épines mobiles et sa pointe est très longue (obtuse ?), flanquée par deux épines plus longues et relativement fortes. En arrière de ces deux épines on en voit deux autres petites, longues à peine d'un tiers des premières.

19. Latreutes Gravieri Nob. (Pl. III, fig. 5-5 *a*).

Nobili, Bulletin du Muséum, 1904, n° 5, p. 230 (*diagn. prélim.*).

Cette espèce a été d'abord fondée par moi sur un seul exemplaire recueilli à Djibouti par M. Ch. Gravier. J'en trouve à présent un autre exemplaire recueilli, avec *pygmaeus* et *phycologus*, St. XXXI, sur une algue brune flottante. Cet exemplaire s'accorde bien avec le type de Djibouti par le facies et par certains caractères, mais en diffère par quelques particularités.

La carapace est comprimée latéralement; elle est armée en dessus, près de la base du rostre, de deux fortes dents spiniformes, dirigées en avant. L'épine antennaire est très forte et aiguë; l'épine hépatique manque. Le bord antéro-inférieur de la carapace, entre la base des antennes externes et l'angle inférieur, est armé de petites épines aiguës. Le rostre est lamellaire, à peu près trois fois aussi long que large dans le type de Djibouti [1], un peu plus court dans l'exemplaire de la St. XXXI, qui est aussi plus jeune. Son bord supérieur est denté, ainsi que sa pointe, mais les dents, tout en ayant une disposition fondamentale semblable, varient dans leur distribution. Dans le type de Djibouti (fig. 5 *a*) on observe deux dents au dernier tiers de la longueur du rostre; à ces dents succèdent quatre autres dents spiniformes et couchées; puis la partie verticale qui correspond à la pointe est armée de quatre dents de taille différente. Le bord inférieur du rostre est armé d'une seule dent. L'individu de la St. XXXI (fig. 5 *b*) offre les deux premières dents, puis les dents spiniformes couchées, mais seulement au nombre de trois, et les petites dents de la pointe. Les trois dents et les petites dents sont presque sur la même ligne verticale, ce qui dépend évidemment du raccourcissement du rostre, dû à l'âge plus jeune.

Les yeux sont gros et la cornée est surmontée d'une pointe (fig. 5 *a*).

Le rostre est plus long que le scaphocérite.

Je ne peux pas donner les caractères des antennes et des pattes de la première paire, par suite de l'état de conservation des deux

[1] La partie lamellaire du rostre est malheureusement détachée du tronc dans les deux exemplaires. J'ai dû en conséquence reconstituer les rapports et la disposition, et peut être ma figure contiendra quelque erreur de longueur en plus ou en moins, mais, en tout cas, une faible erreur.

exemplaires, qui s'en iraient en morceaux par une manipulation un peu prolongée.

Les pattes de la deuxième paire sont plus courtes que le scaphocérite, mais elles dépassent le pédoncule des antennes inférieures. Les articles 1 et 3 du carpe sont subégaux, le deuxième est égal aux deux autres pris ensemble. Les pattes ambulatoires sont grêles; leur propodite est deux fois et demie aussi long que le dactylopodite. Le dactylopodite offre de fines épines en dessous, les deux apicales plus fortes; et de celles-ci l'épine placée en dessus est plus grêle et plus courte que celle placée en dessous. Le bord inférieur du propodite est armé de petites épines mobiles.

Le telson paraît être plus long que les uropodes, mais son extrémité est endommagée.

L'exemplaire de Djibouti est long de 9,5 mill.

Dans la table dichotomique de M. Doflein où sont réunies les espèces de ce genre (Abh. k. bayer. Akad. Wiss., XXI, 1902, p. 637) cette espèce vient se placer dans le groupe des formes à rostre beaucoup plus long que haut, soit près de *L. acicularis* Ortm. et *L. ensiferus* Edw. Il est aisé de distinguer ces trois espèces. *L. acicularis* Ortm. n'a pas d'épines sur la carapace, son rostre est droit, pourvu de 3-5 dents en-dessus, non denté en dessous. *L. ensiferus* n'a qu'une épine sur le dos de la carapace, et la forme du rostre et la disposition des épines sont tout à fait différentes (voir Bate, Challenger Macr., pl. 104, fig. 1). Cette espèce habite d'ailleurs l'Océan Atlantique.

20. **Latreutes phycologus** Nob. (Pl. II, fig. 6, 6 *d*).

Nobili, Bulletin du Muséum, 1905, n° 3, p. 159 (*diagn. prélim.*).

St. XXXI. Sur une algue brune flottante : cinq individus de taille différente.

Cette espèce est voisine de *L. Gravieri*, mais en diffère à premiere vue par sa carapace armée d'une seule épine sur le dos à la base du rostre, par son rostre plus court, sans dents en dessous, et denté seulement près de la pointe en dessus.

Le rostre est plus court que la carapace, et, tout en étant plus long que large, il paraît, avec *Gravieri*, constituer un degré de passage entre les formes à rostre beaucoup plus long que large, telles que

acicularis, *ensiferus* et *pygmaeus* et les formes à rostre court, telles que *mucronatus*, *planirostris*, etc. Le dos de la carapace porte une seule épine à la base du rostre. Le bord supérieur du rostre se dirige d'abord un peu horizontalement, ensuite il se rehausse et se dirige quelque peu en haut; son bord antérieur, ou apical, est tronqué obliquement et armé de 5-6 dents, à disposition variable (fig. 6 *a*,*d*). Le bord inférieur ne porte pas de dents. Le rostre est plus court que la carapace; il dépasse quelque peu l'extrémité du scaphocérite.

Les yeux sont petits et armés d'une petite pointe qui paraît s'émousser et disparaître avec l'âge, ainsi que c'est peut-être le cas pour celle des yeux de *Gravieri*. L'épine antennale est assez forte, et insérée un peu plus en arrière sur la carapace que dans les deux autres espèces. L'angle ptérygostomien et la partie inférieure du bord antérieur sont armés de 3-5 épines.

Les pattes de la deuxième paire diffèrent de celles des deux autres espèces décrites ici par les proportions différentes des articles du carpe. Dans *Gravieri* et *pygmaeus*, le deuxième article du carpe est plus long que le premier et le troisième; dans *phycologus*, le premier est plus long que le deuxième et le troisième ; les rapports entre ces articles sont de 5, 5 ; 4 ; 3. Les doigts de la main sont un peu plus longs que la paume. Les pattes suivantes sont relativement courtes; les propodites et les dactylopodites sont conformés comme dans *pygmaeus*.

Le telson est presque aussi long que les uropodes; il porte à son extrémité quatre épines mobiles disposées comme celles de *pygmaeus*, mais la pointe du telson et les épines intermédiaires sont beaucoup plus courtes, et les épines latérales, en conséquence, sont relativement plus longues.

Le plus gros exemplaire est long de 13 mill.

PONTONIIDAE.

Gen. PERICLIMENES Costa.

21. Periclimenes Petitthouarsi (Aud.)

Savigny, Egypte, pl. X, fig. 3.

Palaemon Petitthouarsi Audouin, *op. cit.*, p. 275.

Anchistia Petitthouarsi PAULSON, *l. cit.* p. 114. — DE MAN, Arch. f. Naturg., 1887, p. 541.

Anchistia inaequimana HELLER, S.B. Akad. Wien, XLIV, 1862, p. 283.

Periclimenes Petitthouarsi BORRADAILE, Ann.Mag. Nat. Hist. (7) vol. II, 1898, p. 381. — DE MAN, Abh. Senckenb. Nat. Gesell., XXV, 1902, p. 824.

St. LIII. Trois exemplaires.

Ces exemplaires ont 7/4, 7/4 et 7/5 dents au rostre. L'épine susorbitaire manque. Les exemplaires du golfe Persique appartiennent par ce caractère à la forme typique qui habite la mer Rouge.

Les doigts des pattes de la deuxième paire sont tachetés de nombreux petits points violets.

22. **Periclimenes brevinaris**, nom. nov. (Pl. III, fig. 7, 7 *a*).

P. Borradailei NOBILI, Bulletin du Muséum, 1905, n° 3 page 159. (*diagn. prélim.*).

Cette espèce, représentée par un seul exemplaire recueilli St. XLVII, diffère des autres *Periclimenes* par la brièveté de son rostre, dont le bord inférieur n'est pas denté.

Le rostre est court; il atteint à peine l'extrémité du premier article du pédoncule des antennes internes. Son bord supérieur est assez convexe et armé de cinq dents, dont la première est placée sur la carapace et la dernière assez loin de la pointe; la pointe, ou portion sans dents, est presque aussi longue que la dernière dent plus la moitié de l'avant-dernière. Le bord inférieur, qui est quelque peu convexe au-dessous de la pointe, devient ensuite presque droit; à la base il est concave. La crête latérale du rostre passe très bas, plus près du bord inférieur que du bord supérieur. Les yeux sont très gros, et moitié aussi longs que le pédoncule des antennes supérieures. Le premier article du pédoncule des antennes supérieures est plus long que les deux suivants pris ensemble ; il est excavé en dessus. Le petit stylocérite n'atteint pas la moitié de la longueur de l'article, qui offre aussi une petite épine à sa pointe. Le gros fouet est très renflé ; après huit articles environ il se divise en deux portions, l'une flagelliforme et assez longue, l'autre grosse

mais plus courte, et pourvue de longues et grosses soies sensorielles. Le scaphocérite est plus long que le pédoncule des antennes supérieures ; il est aussi très large, son bord antérieur est tronqué obliquement et s'avance au-delà de l'épine. Le pédoncule des antennes inférieures atteint l'extrémité du premier article du pédoncule des antennes supérieures.

La carapace de l'unique exemplaire est longue de 13 mill., le rostre a 5 mill., soit un peu plus du tiers de la longueur totale. Il n'y a pas d'épine susorbitaire, l'épine antennale est triangulaire ; la branchiostégale est insérée en arrière du bord, mais comme elle est assez longue dépasse ce bord, comme dans *Palaemonella amboinensis* Zehntn.

Les pattes sont proportionnellement courtes, et toutes inermes. Les pattes de la première paire dépassent quelque peu l'extrémité du scaphocérite. Le carpe de ces pattes est subégal au mérus, ou peut-être un peu plus court, mais il est d'un tiers plus long que la main ; les doigts sont un peu plus courts que la paume. Les pattes de la deuxième paire sont plus grosses que celles de la première paire, mais *plus courtes* ; elles sont entièrement dépourvues d'épines ou de dents. Le carpe a à peine les 3/5 de la longueur du mérus, et un peu plus des 3/8 de la longueur totale de la main. Les doigts sont un peu plus courts que le carpe et leur longueur est légèrement supérieure à la moitié de la portion palmaire et au tiers de la longueur totale de la main. Bien que les doigts de la première et de la deuxième paire soient faiblement dentés, ces dents n'offrent aucun développement ou arrangement particulier.

Les pattes suivantes sont subégales et grêles. Le méropodite des pattes de la troisième paire est un peu plus court que le propodite, et deux fois aussi long que le carpe. Le carpe offre, à l'extrémité de son bord supérieur, la petite saillie dentiforme, couchée, qu'on observe dans grand nombre d'Eucyphotes. Le propodite est entièrement inerme en dessous, sans spinules mobiles, et sa longueur est d'environ quatre fois celle du dactylopodite. Cet article est simple, sans griffes accessoires.

J'avais d'abord dédié cette espèce à M. L.-A. Borradaile, de l'Université de Cambridge, dont la *Revision of Pontoniidae* est un guide très utile pour l'étude de cette famille, quand j'ai trouvé que Miss Rathbun avait déjà donné, en 1904, le nom de *Borradailei* à *P. tenuipes* Borr. *nec* Holmes.

23. **Periclimenes potina** Nob. (Pl. III, fig. 8).

Nobili, Bulletin du Muséum, 1905, n° 3, p. 159 *(diagn. prélim.)*.

Trois exemplaires recueillis, avec les trois espèces de *Latreutes* décrites, St. XXXI, sur une algue brune flottante.

Le nombre limité des exemplaires et leur petitesse ne me permettent pas une description détaillée. Je me bornerai à signaler les caractères qu'on peut voir d'une façon aisée et sûre.

Le rostre est droit, non dirigé en bas à la base, sublancéolé, un peu convexe en dessus et pourvu de cinq dents ; en dessous il porte une seule dent placée un peu en avant de la dernière du bord supérieur. Toutes les cinq dents sont placées sur le rostre, aucune sur la carapace. La pointe du rostre n'atteint pas l'extrémité du pédoncule des antennes internes ; elle s'arrête un peu avant l'extrémité du dernier article. Le scaphocérite est distinctement plus long que le pédoncule des antennes internes. Le premier article du pédoncule de ces antennes est très long ; il est pourvu à sa base d'un stylocérite subulé qui arrive à peu près à la moitié de sa longueur ; à son extrémité il y a une petite épine. Le troisième article est plus long que le deuxième. Les yeux sont gros.

Il n'y a pas d'épine susorbitaire. Les épines antennale et hépatique sont disposées comme d'habitude.

Les pattes de la première paire sont très grêles et n'atteignent pas l'extrémité du scaphocérite ; les doigts sont à peu près aussi longs que la paume et dans leur première moitié baillent largement. Les pattes de la deuxième paire sont plus longues, mais grêles aussi, et dépassent le scaphocérite de la longueur des doigts. Ces pattes sont absolument inermes. Le carpe est très court, à peine plus long que le quart de la main entière. La main est allongée, grêle, comprimée et ses doigts sont plus longs que la paume.

Les pattes suivantes sont grêles, inermes, et les dactylopodites sont simples.

Le telson est plus court que les uropodes et se termine en six épines.

L'espèce la plus voisine, par la dent unique du bord inférieur du rostre, l'absence d'épine susorbitaire et les pattes de la deuxième paire inermes est *P. parvus* Borr., de la Nouvelle Bretagne. Cette espèce a 6/1 dents au rostre, mais la forme de celui-ci est très

différente, car il est courbé fortement en bas, puis rehaussé (Voir BORRADAILE, Willey's Zool. Res., IV, pl. 31, fig. 3 *a,c*). De plus cette espèce a les dactylopodites biunguiculés.

Le plus gros exemplaire est long d'un peu moins de 10 mill.

Gen. HARPILIUS DANA.

24. Harpilius Gerlachei NOB. (Pl. IV, fig. 10, 10 *a*).

NOBILI, Bulletin du Muséum, 1905, n° 3, p. 160 (*diagn. prélim.*).

Cette espèce, que j'ai le plaisir de dédier à M. le Commandant A. DE GERLACHE, a été recueillie en nombreux exemplaires, parmi les polypiers, à la St. LIII. Les individus vivants avaient, d'après les indications accompagnant les exemplaires, une couleur vert bouteille.

Cette nouvelle espèce diffère des autres *Harpilius* connus par *l'absence de l'épine hépatique, par son rostre armé de quatre dents en dessus et de une en dessous*, et par ses pattes de la deuxième paire complètement inermes et dépassant le scaphocérite avec une portion du mérus.

La carapace est bombée sur les côtés et légèrement aplatie en dessus. Le rostre est plus long que le pédoncule des antennules, et un peu plus court que le scaphocérite. Il se dirige un peu en bas et sa pointe est faiblement retroussée.

Son bord supérieur porte quatre dents, à peu près d'égales dimensions ; la première est placée au commencement de la partie triangulaire qu'on voit à la base, en regardant le rostre d'en haut. Les dents se suivent à distances à peu près égales ; le dernier trait du rostre est sans dents, et forme une pointe aiguë, qui est à peine plus courte que les deux dents qui la précèdent prises ensemble. En dessous le rostre porte une seule dent, plus grosse que les dents du bord supérieur et placée entre la troisième et la quatrième dent du bord supérieur.

Le bord antérieur de la carapace ne porte que la seule épine antennaire. Cette épine est relativement forte ; elle est placée entre l'angle externe du bord orbitaire et la base des antennes, en dessus de celles-ci. Dans *H. Beaupresii* (l'unique espèce à laquelle je peux comparer *H. Gerlachei*) l'épine antennaire est placée plus en bas, directement en arrière de l'insertion du deuxième article du pédoncule des antennes externes, et sur la même ligne que le bord

externe de cet article. Il n'y a aucune trace d'épine hépatique.

Le pédoncule des antennules est court. Le premier article, qui est dilaté, est pourvu d'un stylocérite en forme de fer de lance irrégulier qui dépasse en longueur la moitié de cet article. Le stylocérite d'*Harpilius Beaupresii* est plus effilé, son bord externe est convexe, son bord interne concave ; chez *Gerlachei*, au contraire, le bord externe est oblique et l'interne également ; la forme qui en résulte est angulaire et, par le rétrécissement basal, acquiert la figure d'un fer de lance. L'épine terminale du bord externe du premier article est un peu plus courte que dans *Beaupresii*; elle s'arrête un peu avant l'extrémité du troisième article au lieu de la dépasser comme dans *Beaupresii*. La face *inférieure* du premier article porte tout près du bord *interne* une épine placée dans la seconde moitié de l'article. Cette épine manque chez *Beaupresii*. Les deux derniers articles du pédoncule pris ensemble sont plus courts que le premier, et le troisième est un peu plus court que le deuxième.

Le scaphocérite dépasse de beaucoup le pédoncule des antennules. L'article qui le porte a une épine du coté externe. Le scaphocérite est étroit ; son bord externe est un peu concave, son bord interne convexe. Le bord externe finit en une longue épine qui dépasse notablement le bord terminal convexe.

Les yeux sont courts et un peu renflés à la base. Ils s'étendent en avant presque jusqu'à l'extrémité de la quatrième dent du rostre. Les pattes-mâchoires externes atteignent l'extrémité du pédoncule des antennes externes. Le bord interne de l'antépénultième article est un peu concave. L'exopodite atteint presque l'extrémité de l'avant-dernier article.

Les pattes de la première paire, étendues, dépassent le scaphocérite de toute la main et d'une partie du carpe. Ces pattes sont grêles. Le carpe, qui s'élargit régulièrement de la base à l'extrémité, est un peu plus long que le mérus. La main est petite, mais relativement renflée. Les doigts sont un peu plus courts que la paume ; le doigt mobile est convexe et large sur la face dorsale, les bords tranchants des deux doigts portent de petites dents. Le carpe est long d'un peu moins de deux fois et demie la longueur de la main.

Les pattes de la deuxième paire sont égales ou légèrement inégales. Elles sont notablement plus fortes que celles des autres paires, et aussi plus longues que celles des autres espèces puisqu'elles dépassent le scaphocérite du tiers distal de leur mérus. Dans les autres

espèces elles dépassent le scaphocérite seulement de la longueur de la main. Le mérus est plus long que le carpe et plus court que la portion palmaire de la main. Les bords sont absolument dépourvus d'épines ; seulement l'extrémité du bord supéro-interne est aiguë. Dans *Beaupresii*, *lutescens* et *consobrinus* il y a toujours une ou deux épines. Le carpe mesure environ les 4/7 de la longueur de la paume et les 4/5 de la longueur du mérus. Ces mesures sont naturellement un peu variables ; sur une patte détachée qui se prêtait mieux à la mensuration le mérus est long de 5 mill., le carpe de 4, la main de 13, dont 7 pour la paume et 6 pour les doigts. Dans d'autres exemplaires le carpe est proportionnellement un peu plus court. L'extrémité du carpe est rehaussée, comme une petite crête ; elle porte une incision triangulaire et est circonscrite en arrière par un sillon. Cette partie se comporte comme dans *H. consobrinus* DE MAN (Abh. Senckenb. Ges., p. 836, pl. XXVI, fig 54 *a*). La main est aussi très semblable à celle de *H. consobrinus*. Elle est toutefois un peu plus large à la base qu'à son articulation avec le doigt ; elle est un peu plus longue que les doigts, et, par le recourbement de ses doigts, son bord interne est concave. Les doigts ne se joignent pas exactement et leurs pointes recourbées se croisent. Le bord tranchant est armé de sept dents, ou plus, qui se suivent jusqu'au delà de la moitié du doigt, et muni ensuite d'une crête saillante. Quelques poils se trouvent entre les dents.

Les pattes suivantes ressemblent à celles de *H. consobrinus*, mais les méropodites et les propodites sont un peu plus courts par rapport aux dactylopodites. Les espèces du genre *Harpilius* [1] (en laissant de côté *H. depressus* STM. et *H. dentatus* RICHT. insuffisamment caractérisés, mais certainement différents de *Gerlachei*) peuvent se distinguer ainsi :

A. Une épine hépatique.
  B. Ischiopodite de la deuxième paire de pattes armé d'épines.....*H. Beaupresii* AUD.
  BB. Ischiopodite inerme.
    C. Doigts des pinces courbés en dedans ; bord interne de la main concave...*H. consobrinus* DE MAN.
    CC. Doigts des pinces non courbés en dedans, main presque linéaire.....*H. lutescens* DANA.
AA. Pas d'épine hépatique.....*H. Gerlachei* NOB.

[1] Sauf celles séparées par BORRADAILE pour former le genre *Anchistus*.

Gen. ANCHISTUS Borr.

(*Tridacnocaris* Nobili, nom. nov.).

J'avais proposé en 1899 (*Ann. Mus. Genova*, XL, 1899, p. 235) le nouveau nom de *Tridacnocaris* en substitution d'*Anchistus* Borr., nom qui, à cause de l'existence d'*Anchistia* dans la même famille, pouvait engendrer des confusions fâcheuses. Mais puisque les règles de nomenclature récemment approuvées par le Congrès de Berlin n'ordonnent pas la suppression de ces noms qui ne diffèrent entre eux que par la terminaison, mais conseillent seulement de les éviter, le nom de Borradaile, bien que peu recommandable, doit être considéré comme valable.

25. Anchistus Miersi (de Man).

Harpilius Miersii de Man, Journ. Linn. Soc., XXII, 1887-88, p. 274, pl. XVI, fig. 6-10. — Whitelegge, Mem. Austral. Mus., III, 1897, p. 148.

Anchistus Miersi Borradaile, Ann. Mag. Nat. Hist. (7) vol. 2, 1898, p. 387, et Willey's Zool. Res., IV, 1899, p. 408.

St. LIII. 21 individus, la plupart femelles ovigères.

Ces individus ont été pris dans des Spondyles; de Man et Whitelegge n'ont pas dit si cette espèce vivait dans des Mollusques; Borradaile la signala dans les *Tridacna squamosa* de la Nouvelle-Guinée anglaise.

Le rostre a un nombre variable de dents: souvent cinq en dessus, en plus de la dent terminale, et une en dessous, au lieu de 4/1 comme dans les types des îles Mergui; et s'accorde mieux en cela avec les exemplaires de Funafuti décrits par Whitelegge. Le nombre des dents tend d'ailleurs à croître, puisque quelquefois il est de six au bord supérieur, et dans trois cas de deux en dessous: $\frac{5+1}{2}$, $\frac{5+1}{2}$ et $\frac{6+1}{2}$. Un exemplaire a la partie antérieure du rostre tronquée obliquement et irrégulièrement, sans dents. Mais en examinant le rostre par transparence sous le microscope on voit les dents formées plus en arrière, sous le tégument, prêtes à apparaître à la prochaine mue.

Trois autres individus ont les dents bien formées, et d'autres dents cachées sous les téguments du rostre, visibles par transparence. Un

de ces individus est jeune, mais les deux autres sont des femelles adultes.

Cette espèce a été signalée aux îles Mergui (DE MAN), dans la Nouvelle-Guinée anglaise (BORRADAILE) et à l'Atoll de Funafuti (WHITELEGGE).

Gen. CORALLIOCARIS STM.

(*Oedipus* DANA).

26. Coralliocaris (Onycocaris) rhodope NOB.

NOBILI, Bull. Mus., 1904, n° 5, p. 232.

Cette espèce sera décrite plus amplement dans mon travail sur les Crustacés de la mer Rouge. Je noterai ici seulement que l'examen d'autres exemplaires, trouvés après la publication de ma diagnose préliminaire, m'a prouvé que le rostre porte souvent une dent sur le bord inférieur. Dans cette condition est un jeune exemplaire que MM. BONNIER et PÉREZ ont recueilli à la St. XLVII.

Gen. PONTONIA LATR. (*emend.* BORRADAILE).

27. Pontonia pinnae ORTM. (Pl. IV, fig. 11-11 *b*).

? *Cancer custos* FORSKÅL, Descr. Anim., 1775, p. 94 (nec *C. custos* FORSK., p. 89).

Pontonia pinnae ORTMANN, Denkschr. Med. Nat. Ver. Jena, VIII, 1894, p. 16, pl. I, fig. 3. — BORRADAILE, *l. cit.*, p. 389.

Nec *Pontonia custos* GUÉRIN, Exp. Morée Zool., p. 36, pl. XXXVII, fig 1. — CARUS, Prodr. F. mediterr., p. 475. — BORRADAILE, *l. cit.*, p. 388.

L'espèce que FORSKÅL décrivit sous le nom de *Cancer custos* provenait de la mer Rouge : *Lohajae inter Pinnas*, etc., et Lohaja est une localité de la côte d'Arabie. GUÉRIN ne pouvait donc pas identifier cette espèce avec l'espèce de la Méditerranée que PETAGNA avait appelé *Astacus tyrrhenus*.

La description de FORSKÅL est très courte et trop peu particularisée; dans ces conditions défectueuses elle s'adapte bien à *P. pinnae*, qui vit aussi dans la mer Rouge où MM. JOUSSEAUME, COUTIÈRE et GRAVIER l'ont recueillie. Mais il est vrai qu'elle pourrait aussi bien s'adapter à un autre Pontoniidé à rostre entier, tel que

Conchodytes ou *Coralliocaris nudirostris* Hell. L'habitat des deux formes, *custos* et *pinnae*, est le même : dans les *Pinna*. Je ne crois pourtant pas que l'espèce de Ortmann doive prendre le nom de *custos*, soit parce que la description de Forskål n'est pas précise, soit aussi parce que Forskål a employé le même nom deux fois dans le même ouvrage. A la page 89, Forskål en parlant du *Cancer pinnotheres* de Smyrne et de Constantinople écrit : « *Lohajae* vidi *Cancrum custodem* in *Pinna saccata* habitante huic (c'est-à-dire à *C. pinnotheres*) similem statura sed colore supra fusco-coerulescente ; chelarum pollice digitisque subtus hispidis setis serici instar. Sit ne species a nostra diversa non judicaverim ».

Il est clair que Forskål parle ici d'un Pinnotéridé de la mer Rouge, tandis qu'à la page 95 il parle bien d'un Macroure et d'un Pontonien. Ce nom de *Cancer custos* a donc dans Forskål un double emploi ; il a été employé d'abord pour un Brachyure, après pour un Macroure. Dans sa première signification de Brachyure il n'est pas reconnaissable. Des espèces très différentes de Pinnotéridés de la mer Rouge, que j'ai examinées, pourraient s'accorder avec ce seul caractère valable et vérifiable en alcool des poils sur les mains. C'est donc dans sa première signification un *nomen nudum*, qui préoccupe pourtant le nom contre un second emploi. A l'espèce de la mer Rouge revient donc le nom de *P. pinnae* Ortm., à celle de la Méditerranée le nom de *P. tyrrhena* (Pet.).

Cinq mâles et quatre femelles ont été recueillis dans les *Pinna* à la St. LIII. Le rostre est recourbé en bas, non caréné ; il atteint l'extrémité du deuxième article des antennules ou même le dépasse. Dans les types de Ortmann, le rostre atteint à peine la moitié du deuxième article. Le premier article du pédoncule des antennules est élargi ; il n'a pas d'épine à son extrémité antérieure ; le stylocérite est court et obtus (fig. 11 *a*). Le scaphocérite (fig. 11 *b*) est ovalaire, bien développé ; près de la pointe il offre une petite épine peu visible ; il est finement denticulé à la pointe et le long du bord interne. Entre les dents très fines s'implantent les soies. Le fouet des antennes externes est plus long que la carapace.

L'ischium de la première paire de pattes thoraciques est un peu renflé ; le mérus et le carpe sont subégaux, la main est courte et les doigts sont plus courts que la paume.

Les pattes de la deuxième paire sont inégalement grosses mais ont la même forme. La grosse patte est tantôt à gauche tantôt à droite.

L'ischium est un peu plus court que le mérus ; le mérus est environ deux fois aussi long que le carpe, le carpe est très court et obconique. La main est longue, cylindrique ; les doigts sont un peu plus longs que la moitié de la portion palmaire, soit un peu plus d'un tiers de la longueur totale de la main, plutôt comprimés. Le doigt mobile est falciforme et se croise avec le doigt fixe ; il est pourvu d'une seule dent avant la moitié, qui s'enchasse dans un creux profond du doigt fixe. En avant de ce creux du doigt fixe, à moitié, il y a une autre petite dent. Paume et doigts sont ponctués. Les dactylopodites des autres pattes sont crochus, simples et courts.

L'abdomen des femelles, bien qu'élargi, me paraît l'être moins que dans *Conchodytes*. Le telson se termine en pointe courte et subaiguë, pourvue de six épines, dont les quatre médianes sont longues et subégales, les deux externes sont très courtes. Le basipodite des uropodes se prolonge en deux branches falciformes qui s'appuient sur les deux branches des uropodes.

Les mesures d'une femelle de Djibouti, qui a les deux chélipèdes sont :

		gauche	droite
Longueur de l'animal.....	mill.	21	
» de la carapace.....		9	
» totale II péréiopodes..		16	11,5
» du carpe.....		1	1
» de la main.....		9	5 1/4
» de la paume.....		6 1/4	3,5
» des doigts.....		2 3/4	1 3/4

Cette espèce n'a été trouvée jusqu'ici qu'à Dar-es-Salaam, dans les *Pinna*.

Gen. ANCYLOCARIS Schenkel [1].

Les caractères que Schenkel a donnés de ce nouveau genre fondé sur un exemplaire femelle de Makassar se retrouvent tous dans une femelle de Bahrein (St. LVI), qui appartient à une autre espèce distincte de *A. brevicarpalis*. Les mandibules sont divisées en psalistome et processus molaire, bien développés. Le psalistome long et un peu recourbé à son extrémité est divisé à la pointe en trois dents. Le synaphipode manque. Les maxillipèdes externes ne sont

[1] Verh. Naturf. Gesellsch. Basel, XIII, 1902, p. 503.

pas dilatés. Les antennes internes sont pourvues de trois fouets.

Ce genre tient à la fois des Pontoniidés et des Palémonidés, et il n'est pas aisé de lui assigner une position précise. Par ses antennes nettement triflagellées ce serait un Palémonidé, par ses mandibules sans palpe il se rapproche de certains Palémonidés (*Palaemonetes*, *Amphipalaemon* [1] Nob. = *Palaemonopsis* Borr. nec Stm.), mais par son facies et par d'autres caractères peu importants il tient des Pontoniidés.

Ce genre se place donc, ainsi qu'*Amphipalaemon* Nob., sur la limite entre les deux familles, qui tendent d'ailleurs par *Palaemonella*, *Palaemonetes* et *Periclimenes* à se rencontrer.

Amphipalaemon diffère d'*Ancylocaris* par l'absence d'épine hépatique.

Dans mon espèce il y a cinq pleurobranchies de X à XIV, une podobranchie à VIII et une arthrobranchie à IX. Ces caractères non plus n'éclaircissent pas la question, parce que la disposition des branchies dans les deux familles est très semblable.

28. Ancylocaris aberrans Nob. (Pl. IV, fig. 9-9 *b*).

Palaemonella aberrans Nobili, Bulletin du Muséum, 1904, n° 5, (*diagn. prélim.*).

L'espèce que MM. Bonnier et Pérez ont recueillie (St.LVI) est très probablement la même dont Richters figura le rostre et une patte de la deuxième paire, pl. XVIII, fig. 10, 11 de son travail sur les Décapodes de Maurice et des Seychelles, sans pourtant lui donner aucun nom. Cet exemplaire est aussi la femelle de l'espèce que sur un seul mâle j'avais décrite sous le nom de *Palaemonella aberrans*.

Cette espèce se distingue tout de suite de *A. brevicarpalis* par la dentition différente de son rostre et par sa carapace fortement gibbeuse en dessus dans la femelle, de forme ordinaire dans le mâle [2].

L'exemplaire est long de 35 mill. La carapace a une forme tout à fait particulière. Son bord supérieur, au lieu d'être presque droit comme

(1) Nobili, Boll. Mus. Torino, 1901, XVI, n° 402, p. 5.

(2) Quelques exemplaires de Djibouti, que M. Coutière m'a envoyés, ne me laissent aucun doute que le dos de la femelle est *toujours* gibbeux, celui du mâle droit. Je n'avais vu d'abord qu'un mâle en mauvais état, ce qui me porta à attribuer cette espèce au genre *Palaemonella*.

dans la plupart des Eucyphotes, forme une énorme bosse. Cette bosse manque à *brevicarpalis*; la carapace dans cette espèce est seulement un peu rehaussée dans sa partie postérieure. Le type de *brevicarpalis* est une femelle aussi. Dans les mâles le dos de la carapace est droit. Les parties latérales de la carapace sont bombées. L'angle orbitaire externe de la carapace est bien prononcé. En dessous de cet angle on voit l'épine antennaire qui est aiguë; un peu au-dessous et en arrière de celle-ci il y a l'épine hépatique qui est plus rapprochée du bord antérieur de la carapace que dans les Palémons, et plus éloignée que ne l'est parfois l'épine branchiostégale de certains *Leander*. Elle paraît même être placée plus en avant que dans *A. brevicarpalis*.

Le rostre est foliacé, comprimé, mince; il atteint l'extrémité du pédoncule des antennes internes; il est ainsi plus court que le scaphocérite. La direction est rectiligne; son bord supérieur offre cinq dents, son bord inférieur une seule. Dans les exemplaires de Djibouti nous avons quelquefois six dents en dessus. Dans *brevicarpalis* le rostre a six dents en dessus et une en dessous, placée à demi-distance entre la quatrième et la cinquième supérieures. Le *nicht bestimmte Palemonide* de RICHTERS a aussi une seule dent en dessous, et les dents du bord supérieur sont au nombre de six, mais disposées un peu différemment.

Les yeux sont, ainsi que SCHENKEL le remarque, de type Pontoniide. Les pédoncules sont grêles, plutôt renflés à la base et plus minces à l'extrémité. Ils sont longs; étendus en avant ils atteignent les trois quarts environ de la longueur du pédoncule des antennes internes en un point correspondant au milieu de la distance entre la troisième et la quatrième dent du rostre. Le premier article du pédoncule des antennes internes est aplati et élargi. Le stylocérite atteint presque la moitié de sa longueur; le premier article est aussi armé d'une petite épine à l'extrémité de son bord externe. Le troisième article du pédoncule est plus long que le deuxième. Les antennes ont trois fouets, l'un long, les deux autres plus courts et soudés à la base. L'un de ces deux fouets est plus gros et plus court que l'autre et soudé avec par 8 articles. Dans *brevicarpalis* le gros fouet est soudé avec l'autre par 5-6 articles.

Les antennes externes et le scaphocérite ont les mêmes caractères que dans *brevicarpalis* (SCHENKEL, fig. 21 *b*). Les maxillipèdes externes s'accordent avec ceux de cette espèce (SCHENKEL, fig. 21 *h*).

Les pattes de la première paire sont grêles et médiocres. Elles dépassent le scaphocérite de toute la main et d'une partie très petite du carpe. Le carpe et le mérus sont d'égale longueur, la main mesure les 2/3 de la longueur du carpe, sa paume et ses doigts sont subégaux.

Les pattes de la deuxième paire sont fortes, égales, et dépassent le scaphocérite de presque toute la longueur de la main. Les articles sont un peu comprimés. Le mérus est long de 4,5 mill., le carpe qui est conique, étroit à la base et élargi au sommet est long de 2 1/4 mill. La main, qui est un peu comprimée, est longue de 8,5 mill. (la paume 4,5 mill., les doigts 4). Les doigts sont droits, croisés faiblement à la pointe, et leur bord tranchant est formé par une crête mince et entière. Vers la pointe des doigts on observe une bande transversale d'un beau violet brillant. Une bande colorée a été aussi figurée dans l'exemplaire de RICHTERS.

Les pattes suivantes sont proportionnellement courtes et grosses, terminées par des dactylopodites très courts comme dans *brevicarpalis*. Toutes les pattes ont un aspect de Pontoniidé.

Les pleurons des segments abdominaux sont très développés et forment une large chambre pour les œufs.

La pointe du telson est arrondie. Les épines, dans cet exemplaire, ne sont pas bien discernables.

M. COUTIÈRE trouva cette espèce « nageant en dessus et dans la sphère d'influence », du disque de *Discosoma giganteum*. Dans une note biologique publiée dans le *Bulletin du Muséum* de 1898 le même savant donne des notices intéressantes sur les mœurs de cette espèce, qui y est provisoirement attribuée au genre *Bythinis*.

LARVE DE MACRURE NAGEUR.

Gen. RETROCARIS ORTMANN.

29. Retrocaris serrata nov. sp. (Pl. IV, fig. 12).

Cette espèce correspond bien par ses caractères génériques à *Retrocaris*, dont on connaît deux espèces habitant l'Océan Atlantique, et se rapproche beaucoup de *R. spinosa* ORTMANN [1].

Le rostre est plus long que la carapace. Il se dirige obliquement en haut ; son bord supérieur est armé de six dents ; trois autres sont

[1] ORTMANN, Decap. Schizop. Plankton Expedition, p. 84, pl. VI, fig. 2

placées sur le dos de la carapace, s'étendant jusqu'à son extrémité, la dernière dent petite et émoussée. Il y a une épine susoculaire très forte qui rejoint presque l'extrémité des yeux. Il y aussi une épine antennaire et une épine branchiostégale très fortes. Les pattes thoraciques sont conformées comme celles des deux espèces de l'Atlantique. La cinquième paire très longue est armée de spinules menues et mobiles.

Les pleurons du premier segment abdominal ont une petite épine au milieu du bord inférieur ; ceux du deuxième segment sont larges et armés d'une épine à leur extrémité postérieure ; ceux du troisième et quatrième segments ont les angles dentiformes ; ceux du cinquième se prolongent sur le sixième par une expansion bifurquée, terminée en dents aiguës ; le sixième segment prolonge sur le telson deux petites épines. La grosse saillie falciforme recourbée en avant du segment, caractéristique de ce genre, est finement denticulée comme une scie ; les dents sont dirigées en bas et en arrière.

Cette espèce diffère de *R. spinosa* par les denticules de la saillie et par l'armature différente des pleurons abdominaux.

Les plus gros exemplaires ont environ 18 mill. de longueur. En examinant quelques-uns de ces exemplaires au microscope on voit, par transparence, sous les téguments du rostre, des appendices et de la saillie, les mêmes formations qui apparaissent au dehors. Ces exemplaires doivent donc passer encore par quelques mues à ce même stade, et cette larve n'est pas encore près d'une transformation définitive.

Elle a été trouvée à la St. LXXVII.

REPTANTIA

LORICATA

SCYLLARIDAE.

Gen. THENUS.

30. Thenus orientalis Fabr.

Milne-Edwards, Hist. nat. Crust., t. 2, 1837, p. 286 ; Atl. Cuvier, pl. XLV, fig. 2. — Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. VI, 1891, p. 46.

St. LIII. Un mâle. Largeur 60 mill. Longueur 144 mill. — St. LVI. Un mâle. Largeur 61 mill. Longueur 145 mill.

Gen. SCYLLARUS Fabr.

(*Arctus* Dana).

31. Scyllarus Nobilii de Man (Pl. IV, fig. 15 et pl. VI, fig. 27).

S. sordidus Nobili, Bulletin du Muséum, 1905 n° 3, p. 160. (*diagn. prélim.*)

St. XLVII. Deux femelles.

Cette espèce est voisine de *Scyllarus sordidus* Stm. et *Sc. orientalis* Bate.

La longueur de ces exemplaires, moins le prolongement rostriforme carré de la carapace, est de 36 et 37 mill. Les deux individus portent des œufs.

La carapace est longue de 13 et 12 mill. (rostre exclus) ; la distance entre les angles orbitaires externes est de 14 et ? 14,5 mill. (l'un des angles est cassé). La ligne médiane de la carapace porte quatre saillies disposées longitudinalement : trois sont placées en avant du sillon cervical, dont l'une petite et très aiguë est tout près du bord antérieur, l'autre, un peu plus haute, est placée à égale distance de la première et de la troisième. La troisième, qui est la plus développée, est placée en avant du sillon cervical, et la distance entre elle et le sillon est plus courte que la longueur de la quatrième saillie qui est placée en arrière du sillon. Les deux premières saillies sont entourées de tubercules ; la deuxième dans l'un des exemplaires est même double. La saillie gastrique et la cordiale se continuent en arrière en une double série de tubercules. Dans *Sc. sordidus* il n'y a que trois saillies ; dans *orientalis* la saillie subrostrale est très réduite, mais la deuxième est bien développée. L'espace entre la ligne médiane et la crête latérale est lisse.

Les orbites sont disposées comme dans *Sc. sordidus*. La crête latérale qui passe en dessus des orbites porte deux dents peu saillantes dans son trait orbitaire ; une troisième dent s'observe immédiatement après le sillon cervical. Cette crête et les parties latéro-externes des régions branchiales sont couvertes de tubercules squamiformes et ciliés.

La portion frontale de la carapace a une disposition très caractéristique. Au devant de la saillie subfrontale, ou première saillie, on observe une petite pièce élargie en marteau, qui vient s'appliquer

contre le rostre et qui est un dédoublement de la saillie, puisqu'elle s'y rattache en dessous et en arrière, et par son aspect paraît de même nature (fig. 15 *b*). Je n'ai trouvé aucune trace de cette pièce dans *Sc. Martensi*, *Sc. tuberculatus*, *Sc. sordidus* et *Sc. arctus*, et une espèce nouvelle de la mer Rouge. Le rostre aussi, soit la pièce qui se trouve en avant du bord antérieur de la carapace et entre la base des antennes externes, est particulier. Le bord antérieur du rostre est découpé en six dents émoussées : ses bords latéraux se divisent en deux dents divergentes dont les bords internes forment entre eux un angle obtus (fig. 15 *a*). La face supérieure du rostre est tuberculée. Dans *S. sordidus* le bord antérieur du rostre est vaguement crénelé et ses bords latéraux sont entiers.

Les antennes internes sont conformées comme celles de *S. sordidus* : le dernier article du pédoncule est un peu plus court que l'avant-dernier. Elles dépassent le bord antérieur du dernier article des antennes externes seulement par une partie de leur flagellum, et sont ainsi beaucoup plus courtes que celles de *Sc. orientalis* qui dépassent les antennes externes de toute la longueur du troisième article.

Le deuxième article des antennes externes est armé sur son bord externe de trois dents (la pointe non comprise) et son bord interne oblique est découpé en six dents dans un exemplaire, en cinq dans l'autre. Dans *sordidus* il n'y a que deux dents sur le bord externe, et une sur le bord interne, avec d'autres petites dents [1]. La disposition des dents dans *orientalis* est à peu près la même, mais, si la figure de Bate est exacte, les dents sont beaucoup plus pointues. La crête qui traverse cet article est crénelée ; entre la crête et le bord externe il y a des granulations assez grosses. Le quatrième article est tronqué un peu obliquement à l'extrémité, et son bord est découpé en sept dents, dont les cinq placées sur le bord antérieur sont tronquées et arrondies au bout, et les deux autres placées sur le bord interne presque aiguës. La pointe extrême du deuxième article ne dépasse pas le bord antérieur du quatrième.

Les pattes de la première paire ne diffèrent pas de celles de *sordidus*. Celles de la deuxième paire sont conformées aussi comme dans cette espèce, le propodite est grêle, styliforme, non dilaté

[1] Dans des exemplaires de Singapore de *S. sordidus* j'observe une grosse dent lancéolée dont le bord entaillé forme une autre petite dent, et sur le bord distal une ou deux petites entailles.

(fig. 15 *c*). C'est là une différence importante de *Sc. orientalis*. Le propodite de la troisième paire est dilaté et sillonné comme dans *S. orientalis*, au contraire de ce qui s'observe dans *sordidus* (fig. 15 *d*). Cette patte n'est pas subchéliforme comme dans *S. Haani*. Les pattes de la cinquième paire sont subchéliformes.

L'extrémité antérieure du sternum est échancrée, mais l'échancrure est plus large et moins profonde que dans *sordidus* (fig. 15 *e*).

Les segments de l'abdomen se comportent comme dans *sordidus*, mais la crête du troisième segment, et surtout celle du quatrième, sont notablement plus saillantes.

Le telson est semblablement conformé dans les deux espèces ; il n'y a pas d'épines entre la partie membraneuse et celle plus calcifiée.

Cette espèce tient à la fois de *Sc. sordidus* et de *Sc. orientalis*, tout en différant des deux par des caractères qui lui sont particuliers, tels que la petite pièce en avant de la saillie postrostrale, le rostre dentelé et le développement de la crête du troisième et du quatrième segment abdominal. Les affinités et les différences peuvent être groupées ainsi :

Sc. sordidus Stm.	*Sc. Nobilii* de Man.	*Sc. orientatis* Bate.
1. Trois saillies sur le dos de la carapace.	Quatre saillies sur la carapace.	? Quatre saillies sur la carapace.
2. Pas de pièce accessoire en avant de la première saillie.	Une pièce accessoire en avant de la première saillie.	Pas de pièce accessoire.
3. Rostre non ou peu distinctement crénelé en avant, non denté de côté.	Rostre distinctement divisé en 6 dents émoussées en avant, bidenté de côté.	?
4. Deux dents sur le bord externe du deuxième article des antennes externes, une sur le bord interne.	Trois dents sur le bord externe, cinq à six du côté interne.	3-4 dents externes, 5-6 internes.
5. Cinq dents obtuses sur le bord antérieur du quatrième article, une sur le bord interne.	Cinq dents obtuses antérieures et deux internes.	Cinq dents aiguës et une interne.
6. Pédoncule des antennes internes plus court que les antennes externes.	Comme *sordidus*.	Pédoncule des antennes internes beaucoup plus long que les antennes externes.
7. Propodite de la deuxième paire de pattes styliforme; prop. de la troisième non élargi.	Propod. de la deuxième paire styliforme, de la troisième élargi.	Prop. de la deuxième et troisième paire élargis.

Sc. Martensii PFEFFER a presque le même nombre de dents sur les articles des antennes mais diffère de *Nobilii* par l'extrémité antérieure du sternum tronquée, par l'absence de la pièce caractéristique, par la présence de trois saillies seulement sur la ligne médiane de la carapace, par le propodite de la troisième paire de pattes non élargi, etc.

Cette espèce avait été nommée par moi *Sc. nitidus*, par opposition à *Sc. sordidus*. Malheureusement par *lapsus calami*, dans la diagnose préliminaire, j'ai écrit *sordidus*. M. DE MAN a changé ce nom en *Sc. Nobilii*.

PALINURIDAE.

Gen. PANULIRUS GRAY.

31. Panulirus versicolor LATR.

Palinurus versicolor LATR. PFEFFER, Mitth. Hamb. Mus., XIV, 1897, pp. 255, 262.

Palinurus fasciatus DE HAAN, F. Jap. Crust., p. 159, pl. XLIII, XLIV, fig. 2. — THALLWITZ, Abh. Dresd. Mus., 1892, n° 3, p. 28. — DE MAN, Zool. Jahrb. Syst., IX, p. 508.

Palinurus ornatus var. *decoratus* HELLER, « Novara » Crust. 1865, p. 94.

Port de Mascate. Une femelle de grande taille, qui a les dimensions suivantes :

Longueur totale	mill.	320
» de la carapace	»	125
» de la portion céphalique	»	70

La coloration caractéristique a disparu presque entièrement. La couleur générale est d'un brun violacé, avec des zones bleuâtres par ci par là, et des traces de marmorisation. Les segments de l'abdomen offrent une bande blanchâtre bien nette près du bord postérieur. Les pattes ont des bandes longitudinales blanchâtres assez nettes.

Les articles de l'abdomen n'ont pas de sillons transversaux pilifères, ce qui est dû à l'âge avancé de l'exemplaire. Les épines de la carapace sont très réduites par la même raison. Celles du bord antérieur et le couple placé en arrière des cornes sont assez fortes. Sur la région gastrique on observe encore deux rangées de quatre

épines assez développées ; une rangée existe sur le bord antérieur de la région cordiale, et quelques-unes en avant des régions branchiales qui sont d'ailleurs lisses. Les autres épines de la carapace, si fortes dans les jeunes, sont réduites à des tubercules émoussés. L'anneau antennaire porte quatre épines presque également grosses.

Cette espèce n'est connue que de la partie la plus orientale de la région Indo Pacifique, de Java, de Samoa et du Japon. D'après une lettre de M. Pérez, cette Langouste n'est pas mangée par les Arabes de Mascate.

THALASSINIDEA.

CALLIANASSIDAE.

Gen. **CALLIANASSA** Leach.

32. **Callianassa (Callichirus) Coutierei** Nob.

Nobili, Bulletin du Muséum, 1904, n° 5, p. 237.

St. XXII. Aden. Un exemplaire.

L'exemplaire est mutilé et n'a que le petit chélipède, mais par la présence de deux épines, l'une grosse et l'autre plus petite sur le basipodite des uropodes, par l'ischiopodite du chélipède armé d'épines, c'est bien une *Coutierei*. Je donnerai une description de cette espèce dans un prochain travail sur la carcinologie de la mer Rouge, d'où proviennent les types (Djibouti, M. Coutière). Je noterai ici seulement que le rostre est variable, puisque dans cet exemplaire il n'atteint que la moitié de la longueur des pédoncules oculaires.

UPOGEBIIDAE.

Gen. **UPOGEBIA** Leach.

33. **Upogebia (Calliadne) hexaceras** Ortm.

Ortmann, Denkschr. Med. Nat. Ver. Jena, VIII, 1824, p. 23, pl. III, fig. 1.

St. XLVII. Une femelle. — St. XLIX. Une femelle et un mâle. — St. LIII. Deux femelles et un mâle. — St. LIV. Un mâle et une femelle.

Les mâles ont le rostre comme dans la figure de ORTMANN, c'est-à-dire proportionnellement long et armé de deux dents terminales accolées et de deux paires de dents latérales distantes entre elles. Les femelles ont le rostre armé aussi de six dents, mais court et à dents rapprochées et disposées en demi-cercle, comme celles de *U. Darwini* MIERS et *U. octoceras* NOB. La longueur des antennes et la longueur proportionnelle du carpe et du propodite de la cinquième paire sont les mêmes.

Je n'ai pu trouver aucune spinule sur le méropodite des pattes de la première paire. En faisant passer une aiguille le long du bord poilu on rencontre bien des aspérités, mais pas des vraies spinules. D'après ORTMANN on trouve dans cette espèce des spinules comme dans *U. intermedia* DE MAN (*U. Darwini* MIERS), mais seulement dans la partie proximale.

Le carpe n'a pas la grosse épine à l'extrémité supérieure du côté interne qu'on voit dans *Darwini*. Cette épine est remplacée par une petite dent. En arrière de cette dent je ne vois pas de granulations. ORTMANN les signale, et dans sa figure ces granulations paraissent même de petites spinules, mais cette figure est peut-être schématique. Il est d'ailleurs possible que l'espèce du golfe Persique soit différente de celle de l'île du Jeudi, ce que je ne peux pas établir. En tout cas elle en serait bien voisine.

Dans cette espèce il y a un rudiment très petit de scaphocérite à l'extrémité du deuxième article des antennes externes.

L'espèce figurée par SAVIGNY, pl. X, fig. 3, et qu'AUDOUIN confondit avec *G. stellata*, a été décrite en 1862 par STRAHL sous le nom de *Calliadne Savignyi* (nov. gen. nov. sp.). J'ai examiné de nombreux exemplaires de cette espèce provenant de localités diverses de la mer Rouge. C'est bien une *Gebiopsis*, et puisque ce genre ou sous-genre a été établi en 1868, le nom de *Calliadne* a la priorité.

34. **Upogebia hirtifrons** WHITE (Pl. IV, fig. 13).

Gebia hirtifrons WHITE, Proc. Zool. Soc., 1847, p. 122. — MIERS, Zool. Erebus. and Terror, p. 4, pl. III, fig, 5. — HASWELL, Cat. Austr. Crust., p. 164. — ORTMANN, Denkschr. Jena, VIII, p. 21.

Une femelle ovigère, St. XLVII.

Si mon identification est exacte (ce dont je ne peux pas être sûr, par l'insuffisance des descriptions données jusqu'à présent),

U. hirtifrons serait une espèce relativement petite, à rostre court (au moins dans la femelle) et à mains très grêles.

En comparant la femelle de la St. XLVII avec les femelles de *U. osiridis* Nob., le rostre est dans *hirtifrons* beaucoup *plus court*, arrondi en avant, *ne dépassant pas les yeux* ; tandis qu'il est triangulaire, allongé, et dépassant de beaucoup les yeux dans *Osiridis*. Par suite du raccourcissement du rostre les épines latérales paraissent plus longues.

Les pattes de la première partie sont grêles et élancées. *Le merus est entièrement dépourvu d'épines. Le carpe n'a ni grosse épine inféro-interne ni petites dents en dessus.* Haswell a déjà remarqué que ces dernières tendent à disparaître dans la femelle.

La main n'a pas d'épine du côté interne près des doigts. La main entière est très allongée. La longueur de la paume est un peu moins de *trois fois* la largeur à la base et *plus de trois fois* la largeur minima. La paume est plus large à la base, puis va en se rétrécissant, et son bord inférieur devient en conséquence concave. Le doigt mobile n'offre pas la facette triangulaire plane d'*Osiridis* et *litoralis*.

Les œufs sont petits ; ceux d'*Osisidis* mesurent 0,96 mill., ceux de *hirtifrons* à peine 0,35 mill.

35. Upogebia Osiridis Nob. (Pl. IV, fig. 14).

Nobili, Bulletin du Muséum, 1904, n° 5, p. 235.

Cette espèce, dont j'ai donné une diagnose préliminaire d'après les individus recueillis par M. Jousseaume dans la mer Rouge, a été aussi trouvée en bon nombre d'exemplaires par MM. Bonnier et Pérez (St. XXII).

U. Osiridis a quelques affinités avec *U maior*, du Japon, et *U. capensis*, du Cap.

Le rostre dans les mâles est triangulaire, long, à peine dépassé par le pédoncule des antennes internes. Sur chaque bord il porte trois ou quatre dents, cachées par des touffes de poils. En dessus le rostre est profondément sillonné ; le sillon est rempli de poils. Les deux carènes latérales sont denticulées, et la dent qu'elles forment en avant est longue à peine du quart du rostre. Les sillons latéraux divergent en arrière. La partie antérieure de la carapace,

entre les sillons, est granulée comme dans les autres espèces. Le rostre de la femelle est seulement un peu plus court que celui du mâle.

Les deux premiers articles du pédoncule des antennes internes sont subégaux et très courts ; le troisième article très long, presque deux fois aussi long que les deux précédents pris ensemble. Les antennes externes mesurent la moitié de la longueur du corps. Le deuxième article du pédoncule 5 articulé porte à son extrémité une petite écaille triangulaire, rudiment du scaphocérite, comme dans *U litoralis*, *U. capensis*, *U. hexaceras* et telle qu'on la retrouvera peut-être dans presque toutes les espèces (1).

Les pattes de la première partie sont fortes. Le méropodite est inerme en dessus ; sur la face inférieure il offre une série de granulations très menues sur le bord interne, cachées sous les longs poils caractéristiques, et une série sur le bord externe. Le carpe offre en dessus une spinule très petite, suivie par 2-3 denticules presque imperceptibles ; en dessous et du côté interne il a une longue épine. La paume de la main un peu plus longue que le doigt mobile ; du côté inférieur elle est dépourvue de dents ; sur le bord supérieur elle offre deux carènes distinctes, l'une sur la ligne dorsale, lisse, l'autre placée obliquement du côté interne et denticulée. Ces deux carènes, aussi bien que le bord inférieur, portent des poils. Des lignes obliques de poils traversent les deux surfaces de la main. La surface externe est granulée, squameuse vers le côté inférieur ; la surface interne porte aussi au millieu des granules squamiformes, mais plus particulièrement vers les doigts. Il n'y a aucune dent ou épine du côté interne de la main. Le doigt mobile offre trois petites crêtes ou lignes saillantes du côté interne; et une du côté externe ; entre cette crête externe et les trois internes il y a une surface oblique est aplatie sans poils. Le bord tranchant est finement denticulé. Le doigt fixe est très aigu et long d'un peu moins de la moitié du doigt mobile, non caréné et pourvu de trois dents.

Les méropodites des pattes ambulatoires ne sont pas carénés. La cinquième paire de pattes n'est pas subchéliforme.

Le telson est quelque peu plus long que large, et ses bords sont un peu convergents depuis la moitié. Il offre en dessus deux carènes longitudinales latérales réunies par une carène transversale

(1) STRAHL nie le rudiment du scaphocérite dans *U. barbata*.

parallèle et voisine du bord proximal. L'exopodite des uropodes porte deux crêtes, l'endopodite une crête médiane et deux marginales. Il n'y a pas d'épines sur le basipodite, mais le bord terminal (et une partie du bord latéral de l'exopodite) offrent des spinules menues.

Les mesures d'un mâle sont :

Longueur totale	27 mill.
Longueur de la paume	5
« du doigt mobile	4 »
Hauteur de la paume	2 1/2 »

U. maior se distingue de cette espèce par les nombreuses épines sur les différents articles de la première paire de pattes, par le méropodite de la première et de la deuxième paire de pattes pourvu en dessus d'une épine, par la forme différente du telson, etc. *U. capensis* est encore peu connue. Krauss en donna une diagnose différentielle d'après la figure de de Haan, qui est insuffisante. Ortmann se borne à dire que les deux espèces sont distinctes. Le Rév. Stebbing précise mieux les caractères diffférentiels, et d'après son étude *U. capensis* paraîtrait s'accorder avec *Osiridis* par le carpe unispineux en dessus et par les méropodites de la deuxième paire non dentés. Stebbing ne parle pas de la main ; cet organe est probablement denticulé comme dans l'espèce japonaise. Le Rév. Stebbing mentionne toutefois un caractère très important : la présence d'une branchie sur XIV. J'ai examiné les branchies de *Osiridis* ; elles sont normales ; c'est-à-dire qu'il y a une branchie sur VIII, deux sur IX, et deux pour chaque segment de X à XIII, soit onze branchies de chaque côté.

GALATHEIDAE.

Gen. GALATHEA Fabr.

36. Galathea australiensis Stm.

Stimpson, Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1858, 251. — Haswell, Cat. Austr. Crust, 1882, p. 161. — Miers, Rep. H. M. S. Alert Crust., 1884, p. 277, pl. XXI, fig. A. — Henderson, Challeng. Anom., 1888, p. 118, pl. XII, fig. 5.—Ortmann, Zool. Jahrb. Syst.,

VI, 1892, p. 251, pl. XI, fig. 8. — BORRADAILE, Willey's Zool. Res., pt. IV, 1899, p. 421. — NOBILI, Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, XL, 1899, p. 248. — DE MAN, Abh. Senckenb. Ges., XXV, 1902, p. 710. — BENEDICT, Proc. U. S. Nat. Mus., XXVI, 1902, p. 301.

St. XLVII. Un mâle. — St. LIII. Un mâle.

La carapace des deux exemplaires est longue de 10 mill. de la pointe du rostre au bord postérieur. La disposition des rides pilifères est bien la même, et les deux exemplaires offrent une petite épine sur la deuxième ligne correspondant à la région hépatique. Les deux épines en arrière du rostre sont bien distinctes. Les bords latéraux sont armés de 8 épines.

Dans les deux individus la patte droite seulement de la première paire est conservée. Cette patte est armée comme dans l'exemplaire décrit par DE MAN, mais l'épine médiane du bord interne du carpopodite est plus forte dans le mâle de la St. LIII que dans celui de la St. XLVII. Les rapports de longueur entre les articles sont les mêmes. Le carpe est long d'environ 5 mill., la main de 12 mill., soit la paume 7 et les doigts 5. Mais, dans le mâle de la St. XLVII, les articles sont *plus grêles* en proportion de la longueur ; la paume est ainsi large seulement de 2 1/4 mill., soit *un peu moins d'un cinquième de sa longueur*, tandis que dans le mâle de la St. LIII la paume est large de 3 mill., soit *un quart de sa longueur*. Les doigts de la pince, tout en laissant un petit espace vide entre eux, sont parallèles dans le mâle à pinces grêles, tandis qu'ils sont *courbés et largement baillants* dans le mâle à pinces grosses. Je n'ai pas réussi à trouver aucun autre caractère essentiel qui puisse autoriser à séparer les deux formes.

En considérant comme *G. australiensis* la forme décrite par DE MAN, cette espèce est bien distincte de *G. spinosirostris* DANA, non identique ainsi qu'en doutaient HASWELL, HENDERSON et moi-même. La *spinosirostris* est encore peu connue, mais se distingue nettement d'*australiensis* par la surface supérieure de ses mains armée de lignes longitudinales d'épines, et par un rapport différent entre la longueur de la paume et celle des doigts.

Hab. Australie (STIMPSON, MIERS, HASWELL) ; mer d'Arafura (MIERS, HENDERSON) ; Nouvelle-Guinée (NOBILI) ; Ternate (DE MAN), Lifu (BORRADAILE) ; iles Liou-Kiou (ORTMANN).

Pachycheles sculptus ORTMANN, Denkschr. Jena, VIII, p. 29 (1894), et Zool. Jahrb. Syst., X, 1897, p. 292, 294. — DE MAN, Abh. Senckenb. Ges., XXV, 1902, p. 701. — BORRADAILE, Willey's Zool. Res., IV, p. 423 (*pars*).

? *Porcellana natalensis* KRAUSS, Sud Afr. Crust., 1843, p. 58, pl. IV, fig. 1.

St. XLVII. 26 individus. — St. LII. Un mâle et une femelle. — St. LIII. 239 individus.

Ces nombreux exemplaires correspondent bien pour l'ensemble des caractères aux descriptions citées, mais ils montrent en même temps que cette espèce est très variable.

Les chélipèdes sont toujours inégaux, et la grosse pince est tantôt à gauche, tantôt à droite. Les deux chélipèdes sont sculptés et granulés de la même façon, mais la sculpture de la petite pince est toujours plus prononcée et plus régulière. Bien que la forme générale et l'ornementation de granules du carpe soit toujours la même, cet article varie beaucoup soit pour le nombre des dents du bord interne, qui peut varier (vraisemblablement par dédoublement de quelque dent) depuis deux et une rudimentaire jusqu'à cinq, soit dans la disposition des lignes saillantes longitudinales de sa surface dorsale, qui souvent sont composées de granules distincts ou formées de granules peu séparés, ou bien plus ou moins confondues dans la granulation générale, ou même presque entièrement absentes. Ces observations s'appliquent surtout à la grosse pince ; la petite, ainsi que je l'ai déjà dit, est beaucoup plus régulière et son ornementation plus marquée. Dans aucun exemplaire je n'ai trouvé de place libre de granulations près du bord interne, telle que DE MAN l'a observée dans le type de H. MILNE-EDWARDS. Les granulations près du bord interne sont seulement plus petites.

Les mêmes variations dans le développement, la granulosité et l'indépendance ou la coalescence avec la surface, s'observent sur les crêtes de la main.

Un caractère, que je n'ai trouvé décrit par aucun auteur, est celui de la présence *d'une forte touffe de poils blonds* du côté interne de la main, à son articulation avec le doigt mobile. Cette touffe ne s'observe que sur la grosse main, mais elle est constante.

La couleur de la face supérieure des chélipèdes et de la partie

antérieure de la carapace (en alcool) est rouge orangé ; quelquefois les chélipèdes sont lavés de brun.

Je ne puis décidément me ranger à l'opinion de BORRADAILE (*l. cit.*) qui réunit en une seule espèce *P. sculptus* et *P. pisum*, pour avoir vu *un seul exemplaire* qui avait une pince lisse et l'autre granulée.

Ces deux espèces ont toujours leurs caractères bien nets, même là où elles existent ensemble ; et l'examen de cette nombreuse série me prouve que *P. sculptus*, tout en variant beaucoup individuellement, ne sort jamais des limites de son espèce, et n'a aucune tendance à passer dans celles de *pisum*. L'exemplaire de BORRADAILE pourrait bien être une autre espèce ; et il est probable qu'on observe dans le genre *Pachycheles* un fait analogue à celui qu'on observe dans *Polyonyx*, où il y a des espèces à chélipèdes lisses, d'autres avec l'un des chélipèdes lisse et l'autre granuleux ou épineux (*P. pugilator* NOB.) et des espèces avec les deux chélipèdes épineux.

Gen. POLYONYX STIMPSON.

40. Polyonyx obesulus MIERS.

Porcellana obesula WHITE, List. Crust. Brit. Mus., 1847, p. 130 (*nom. nudum*).

Polyonyx obesulus MIERS, « Alert » Crust., 1884, p. 273, pl. XXIX, fig. D.

Porcellana (Polyonyx) obesula DE MAN, Arch. f. Naturg., 1887, p. 423.

Polyonyx obesulus HENDERSON, Trans. Linn. Soc. London (2), V. p. 430. — DE MAN, Zool. Jahrb. Syst., IX, 1896, p. 381 ; Abh. Senckenb. Ges., XXV, 1902, p. 704, pl. XXIII, fig. 39.

Polyonyx biunguiculatus ORTMANN (*nec* DANA), Jena Denkschr., VIII, 1894, p. 30.

St. XLVII. Cinq mâles et une femelle. — St. LII. Un mâle jeune. — St. LIII. Dans les polypiers et les éponges, 39 mâles et 24 femelles. — St. LVII. Au point le plus profond du golfe Persique, 42 brasses. Un mâle et une femelle.

Ces exemplaires correspondent exactement aux descriptions de DE MAN et de HENDERSON. La couleur est très belle : le fond est

Pachycheles sculptus ORTMANN, Denkschr. Jena, VIII, p. 29 (1894), et Zool. Jahrb. Syst., X, 1897, p. 292, 294. — DE MAN, Abh. Senckenb. Ges., XXV, 1902, p. 701. — BORRADAILE, Willey's Zool. Res., IV, p. 423 (*pars*).

? *Porcellana natalensis* KRAUSS, Sud Afr. Crust., 1843, p. 58, pl. IV, fig. 1.

St. XLVII. 26 individus. — St. LII. Un mâle et une femelle. — St. LIII. 239 individus.

Ces nombreux exemplaires correspondent bien pour l'ensemble des caractères aux descriptions citées, mais ils montrent en même temps que cette espèce est très variable.

Les chélipèdes sont toujours inégaux, et la grosse pince est tantôt à gauche, tantôt à droite. Les deux chélipèdes sont sculptés et granulés de la même façon, mais la sculpture de la petite pince est toujours plus prononcée et plus régulière. Bien que la forme générale et l'ornementation de granules du carpe soit toujours la même, cet article varie beaucoup soit pour le nombre des dents du bord interne, qui peut varier (vraisemblablement par dédoublement de quelque dent) depuis deux et une rudimentaire jusqu'à cinq, soit dans la disposition des lignes saillantes longitudinales de sa surface dorsale, qui souvent sont composées de granules distincts ou formées de granules peu séparés, ou bien plus ou moins confondues dans la granulation générale, ou même presque entièrement absentes. Ces observations s'appliquent surtout à la grosse pince ; la petite, ainsi que je l'ai déjà dit, est beaucoup plus régulière et son ornementation plus marquée. Dans aucun exemplaire je n'ai trouvé de place libre de granulations près du bord interne, telle que DE MAN l'a observée dans le type de H. MILNE-EDWARDS. Les granulations près du bord interne sont seulement plus petites.

Les mêmes variations dans le développement, la granulosité et l'indépendance ou la coalescence avec la surface, s'observent sur les crêtes de la main.

Un caractère, que je n'ai trouvé décrit par aucun auteur, est celui de la présence *d'une forte touffe de poils blonds* du côté interne de la main, à son articulation avec le doigt mobile. Cette touffe ne s'observe que sur la grosse main, mais elle est constante.

La couleur de la face supérieure des chélipèdes et de la partie

antérieure de la carapace (en alcool) est rouge orangé ; quelquefois les chélipèdes sont lavés de brun.

Je ne puis décidément me ranger à l'opinion de BORRADAILE (*l. cit.*) qui réunit en une seule espèce *P. sculptus* et *P. pisum*, pour avoir vu *un seul exemplaire* qui avait une pince lisse et l'autre granulée.

Ces deux espèces ont toujours leurs caractères bien nets, même là où elles existent ensemble ; et l'examen de cette nombreuse série me prouve que *P. sculptus*, tout en variant beaucoup individuellement, ne sort jamais des limites de son espèce, et n'a aucune tendance à passer dans celles de *pisum*. L'exemplaire de BORRADAILE pourrait bien être une autre espèce ; et il est probable qu'on observe dans le genre *Pachycheles* un fait analogue à celui qu'on observe dans *Polyonyx*, où il y a des espèces à chélipèdes lisses, d'autres avec l'un des chélipèdes lisse et l'autre granuleux ou épineux (*P. pugilator* NOB.) et des espèces avec les deux chélipèdes épineux.

Gen. **POLYONYX** STIMPSON.

40. **Polyonyx obesulus** MIERS.

Porcellana obesula WHITE, List. Crust. Brit. Mus., 1847, p. 130 (*nom. nudum*).

Polyonyx obesulus MIERS, « Alert » Crust., 1884, p. 273, pl. XXIX, fig. D.

Porcellana (Polyonyx) obesula DE MAN, Arch. f. Naturg., 1887, p. 423.

Polyonyx obesulus HENDERSON, Trans. Linn. Soc. London (2), V. p. 430. — DE MAN, Zool. Jahrb. Syst., IX, 1896, p. 381 ; Abh. Senckenb. Ges., XXV, 1902, p. 704, pl. XXIII, fig. 39.

Polyonyx biunguiculatus ORTMANN (*nec* DANA), Jena Denkschr., VIII, 1894, p. 30.

St. XLVII. Cinq mâles et une femelle. — St. LII. Un mâle jeune. — St. LIII. Dans les polypiers et les éponges, 39 mâles et 24 femelles. — St. LVII. Au point le plus profond du golfe Persique, 42 brasses. Un mâle et une femelle.

Ces exemplaires correspondent exactement aux descriptions de DE MAN et de HENDERSON. La couleur est très belle : le fond est

blanchâtre, avec de fines lignes réticulées et anastomosées, très serrées, d'un rose très brillant.

Les dactylopodites des pattes ambulatoires sont blancs, les autres articles sont colorés comme la carapace, mais offrent un cercle blanc à l'extrémité.

41. Polyonyx paucidens Nob. (Pl. V, fig. 16).

Nobili, Bull. du Muséum, 1905, n° 3, p. 6 (*diagn. prélim.*).

St. LIII. Une femelle.

Cette nouvelle espèce appartient au même groupe que *P. obesulus, P. biunguiculatus*, etc., mais diffère nettement de ces espèces par le mérus et le carpe de ses chélipèdes denticulés.

La carapace est aussi large que longue, médiocrement convexe, ponctuée et dépourvue de granulations. Les bords latéraux sont courbes, son bord postérieur est *droit*, non sinué. Le front, vu d'en dessus, paraît concave au milieu, mais, vu en dessous, il est trilobé et infléchi ; le lobe médian s'avance presque autant que les deux latéraux. Chez *P. obesulus* ce lobe est moins saillant, chez *biunguiculatus* et les espèces voisines il l'est beaucoup plus.

Les chélipèdes sont *un peu inégaux*. Le mérus porte *en dessous deux denticules* sur le chélipède droit, et *trois* sur celui de gauche analogues à ceux de *P. pugilator*. Antérieurement il s'étend en un lobe qui est finement découpé en *six denticules*. La surface supérieure est traversée par de petites rides. Le carpe est renflé et deux fois aussi long que large (3 × 1,5 mill.). Son bord antérieur est mince et découpé irrégulièrement en trois dents très peu saillantes et émoussées sur le gros chélipède, aiguës sur le petit. La main se rapproche par sa forme de celle des *Polyonyx* cités plus haut. Les doigts sont subégaux à la paume. Le bord supérieur de la main et du doigt mobile *n'est pas caréné*. Le bord inférieur est caréné et distinctement denticulé jusqu'à l'extrémité du doigt fixe. Le doigt fixe porte une petite saillie triangulaire à la moitié de son bord tranchant ; le doigt mobile n'en a aucune. Les deux doigts sont très finement denticulés ; baillants sur la pince la plus grosse.

Les dactylopodites des pattes ambulatoires ont trois ongles ; les deux antérieures sont très grosses (la deuxième aussi longue mais plus large que la première), la troisième très petite.

Longueur 4 mill. Largeur 4 mill.

42. **Polyonyx pugilator** Nob. (Pl. V, fig. 17 ; Pl. VI, fig. 28).

Nobili, Bull. Muséum, 1905, n° 3, p. 6 (*diagn. prélim.*).

St. XLVII. Deux mâles et une femelle. — St. LIII. Deux femelles. — St. LVII. Un mâle.

Cette espèce, qui habite aussi la mer Rouge, est voisine de *P. pygmaeus* de Man et de *P. denticulatus* Paulson mais en diffère par des caractères bien nets.

La carapace est convexe d'avant en arrière et dans le sens transversal ; le sillon cervical est distinct mais peu profond, et ses portions latérales se bifurquent un peu en arrière en délimitant un peu les régions branchiales (ou mieux les sillons branchiaux sont à peine indiqués dans leur premier trait). Les parties antéro-latérales sont pourvues de *granulations*, parmi lesquelles sont implantés des *poils courts et raides*. Les parties placées en arrière de la limite postérieure de la région gastrique sont marquées de petites rides transversales. Ces lignes s'observent aussi, mais beaucoup moins nombreuses, sur les parties antérieures de la carapace. Les lobes épigastriques sont médiocrement marqués.

Le front est *tridenté* et infléchi en bas. Le lobe médian triangulaire, aigu et creusé sur sa surface, est distinctement plus long que les latéraux. Les lobes latéraux ont un rebord renflé ; ce rebord ne s'étend pas sur le lobe median, mais, en s'arrêtant au-dessus de sa base, y forme deux tubercules linéaires.

L'angle externe de l'orbite est aigu, pointu, et en arrière de cet angle on compte sur les bords latéraux *trois petites dents spiniformes*, dont la troisième est plus forte que les deux qui la précèdent. La carapace s'élargit ensuite et porte *en dessus* une épine qui précède les granulations ou rides saillantes de la région branchiale ; sur ses bords latéraux, elle offre encore *quatre faibles dents*. Parmi ces dents sont implantés quelques poils longs. Les bords latéro-postérieurs sont très obliques et convergents.

Les chélipèdes sont inégaux ; la surface du *gros* chélipède est *lisse*, celle du petit chélipède *hérissée d'épines et garnie de poils*. Dans cinq exemplaires le chélipède le plus gros est celui de gauche, dans le sixième celui de droite.

Le mérus du gros chélipède est *armé inférieurement de deux ou trois petites dents*, placées sur la même ligne. Son bord supéro-

interne est dilaté à son extrémité en un lobe laminaire, découpé en *deux dents émoussées*, et en quelques denticules très petits. La surface supérieure est traversée par des lignes rugueuses et par une crête saillante qui forme une petite dent sur le bord postérieur. Ce même bord est armé aussi d'une dent à l'extrémité de l'article. Le carpe est ponctué et très faiblement rugueux en dessus; sa largeur à l'extrémité distale est égale aux deux tiers de sa longueur. Son bord interne laminaire est découpé en *deux ou trois dents* émoussées et irrégulièrement denticulées sur leur bord. Le bord postérieur ne porte pas de dents; un ou deux tubercules paraissent être les rudiments des dents. La surface du carpe est absolument glabre. La main est lisse, glabre, ponctuée à la loupe, renflée et convexe sur les deux faces. Son bord inférieur est marginé par une crête faible, qui s'étend jusqu'à l'extrémité du doigt fixe; cette crête n'est pas denticulée en aucun point de son parcours. Le bord supérieur de la main *ne porte pas de crête*, mais seulement quelques petits replis rugueux. Les doigts sont un peu plus courts que la paume. Le doigt mobile est dépourvu de crête, mais par une dépression triangulaire à sa base, il semble caréné à sa base. Ce doigt est crochu, comme celui de *P. triunguiculatus*. Il porte du côté tranchant trois ou quatre dents médiocres près de la base; après, il est finement denticulé jusqu'à la pointe. Le doigt fixe est armé d'une grosse saillie denticulée; il est aussi finement dentelé; il est plus long que le doigt mobile.

Le petit chélipède est *épineux et poilu sur tous ses articles*. Le méropodite porte sur sa face ventrale la même série de quatre épines qu'on observe sur le gros chélipède, et le même lobe denté, mais avec les dents plus fines et plus acérées. La crête qui traverse sa face supérieure est *épineuse et poilue*. Le carpe, qui est proportionnellement plus étroit que celui du gros chélipède, est armé à son bord interne de *trois dents spiniformes*, et à son bord postérieur d'une série de petites dents ou spinules qui s'étendent sur toute la longueur du bord. La surface entre les deux bords est garnie de *granulations spiniformes disposées en 3-4 séries longitudinales;* parmi les granulations se trouvent de nombreux poils. La même disposition s'observe sur la main, qui est aussi épineuse et poilue. La main est petite, *comprimée*, et les doigts sont plus longs que la paume. Son bord supérieur est armé de *4-5 épines*, son bord inférieur est denté, ou épineux, dans toute sa longueur, jusqu'à l'extrémité

du doigt fixe. Les épines sur la face externe sont disposées en 4-5 rangées très régulières ; les deux dernières séries passent sur le doigt fixe qui est hérissé autant que la paume. Les doigts joignent bien. Le doigt mobile est armé d'épines en dessus. Les bords tranchants des deux doigts sont finement denticulés. La face interne de la main est lisse.

Les pattes ambulatoires portent des soies de longueur différente. Le propodite porte en dessous quatres épines ; les dactylopodites sont typiquement ceux de *Polyonyx*, ils sont terminés par deux gros ongles d'égale longueur, suivis par un troisième plus petit (Pl. V, fig. 17).

Les mesures de la femelle de la St. LIII sont :

Longueur de la carapace.....	mill. 5	
Largeur » »	» 6	
	Droite	Gauche
Longueur du carpe.....	3 1/2	4
Largeur »	2	3
Longueur de la main.....	5 1/2	7 1/2
» » paume.....	2 1/4	4 1/4
» des doigts.....	3 1/4	3 1/4

P. denticulatus, dont j'ai vu des individus de la mer Rouge, a, ainsi que *pugilator*, les bords de la carapace armés d'épines et les chélipèdes différents l'un de l'autre. Mais dans *denticulatus* les épines latérales de la carapace sont beaucoup plus fortes, la carapace n'est pas granuleuse, et les chélipèdes, tout en étant l'un glabre et l'autre poilu, ont tous les deux la surface *inerme*, sans épines. D'autres différences apparaîtront d'après la description que je donnerai de cette espèce dans un travail sur les Crustacés de la mer Rouge.

Porcellana pygmaea DE MAN (qui, à mon avis, est un *Polyonyx* du groupe *denticulatus* PAULS., *pugilator*, *tuberculipes* LOCK., *Bouvieri* St. Jos.) diffère, à première vue, parce qu'il a les deux chélipèdes également armés. Nous avons donc dans ces trois espèces une complication successive dans l'armature des chélipèdes, qui sont lisses (mais l'un poilu) dans *denticulatus*, l'un lisse et glabre, l'autre poilu et épineux dans *pugilator*, et tous les deux épineux et poilus dans *pygmaeus*.

43. Polyonyx pygmaeus (de Man).

Porcellana pygmaea de Man, Abh. Senckenb. Nat. Ges., XXV, 1902, p. 698, tab. XXIII. fig. 38.

St. LII. Un seul individu.

Cette espèce n'était connue que de Ternate.

Gen. PORCELLANA Lam.

44. Porcellana inaequalis Heller (Pl. V, fig. 18).

Heller, S. B. Akad. Wien, V, 44, 1862, p. 259, pl. II, fig. 7.

St. LIII. Dix individus.

La description de Heller s'adapte bien à ces exemplaires, ainsi qu'à de nombreux autres de la mer Rouge, localité d'origine des types, mais on n'en peut dire autant de la figure, qui est assez mauvaise. La carapace est à peu près aussi longue que large, plane et assez unie sur sa surface, sauf quelques rugosités très fines. Les bords latéraux sont armés de cinq ou six dents, dont l'une à l'angle externe de l'orbite et la seconde peu après ; les trois ou quatre autres sont placées sur la partie convexe du bord latéral. Le bord postérieur est droit.

Le front est formé de trois lobes, dont les deux externes sont plus courts et beaucoup plus étroits que l'interne, et de forme triangulaire, à bout obtus. L'interne est largement arrondi et sillonné en dessus. Ce même lobe est triangulaire-aigu dans la figure de Heller, ce qui n'est absolument pas le cas dans aucun de mes exemplaires. Le front est légèrement infléchi ; en arrière, entre le bord frontal et les lobes épigastriques un peu rehaussés, on observe des traces de granulations très déprimées. Les yeux dépassent l'orbite par leurs cornées et par une petite partie du pédoncule.

Les chélipèdes sont notablement inégaux de dimensions et de forme. Le chélipède le plus gros est en général celui de droite ; ce même chélipède est aussi armé différemment. Ces différences rappellent celles que l'on observe dans *Polyonyx denticulatus* Paulson. L'ischium est denticulé très faiblement et irrégulièrement. Le mérus est gros mais court, convexe en dessus, et son bord antérieur porte deux ou trois dents acérées, auxquelles fait suite un lobe irrégulièrement dentelé. Le carpe est environ 1 3/4 fois aussi

long que large à son extrémité antérieure ; son bord antérieur est dilaté, comme toujours dans ce groupe, et pourvu de deux dents aiguës et dirigées en avant, et d'un gros lobe terminal qui est presque imperceptiblement denticulé. Le bord postérieur du carpe offre deux ou trois saillies obtuses et faibles, qui sont les rudiments des dents qu'on observe sur la patte la plus petite de cette espèce et sur la grosse patte d'autres espèces. Tous ces articles sont rugueux en dessus. La main est oblique, renflée sur sa face antérieure, relativement haute, un peu rugueuse mais beaucoup plus finement que les articles qui la précèdent et presque lisse. Les doigts sont plus courts que la portion palmaire, et, ainsi que la paume, dépourvus d'épines. Le petit chélipède est plus armé que le gros. Le mérus a généralement un nombre plus grand de dents, qui sont aussi plus grêles et plus spiniformes. Le carpe est étroit, sa longueur est 2 fois 1/2 sa largeur à l'extrémité ; son bord antérieur porte en général quatre épines irrégulières, parfois seulement deux suivies par de petits denticules. Son bord postérieur est armé de trois épines, dont l'une plus forte. La main est caractéristique. Vue de face elle est *triangulaire*, très étroite. La face externe de la portion palmaire est parcourue par deux lignes de petites granulations spiniformes, l'une passant au milieu, l'autre plus en bas et qui se continue, en diminuant, sur le doigt fixe. Les doigts sont plus longs que la paume. Le doigt mobile est très fort, convexe et large sur sa face dorsale, concave en dedans, et avec le bout large et tronqué. Il est parcouru en dessus par deux crêtes denticulées dont l'une est particulièrement saillante. Les deux doigts ne se rejoignent qu'à la pointe, et l'espace qu'ils laissent entre eux est rempli de poils.

Le méropodite des pattes ambulatoires est spinuleux en dessus ; le dactylopodite est finement spinuleux sur son bord inférieur ; et la dernière spinule, tout en étant assez forte, n'est pas aussi développée que dans *Polyonyx* (fig. 18 *a*) ; à ce point de vue également la figure de Heller est inexacte.

Largueur de la carapace.....	4 mill.
Longueur de la carapace.....	4 mill.

45. Porcellana serratifrons Stm.

Stimpson, Proceed. Acad. N. Sc. Philadelphia, 1858, p. 242. — De Man, Arch. f. Naturg., 1887, p. 417.

? *Porcellana serratifrons* HENDERSON, Challeng. Anom., p. 110, pl. XI, fig. 5.

St. XLVII. Une femelle et deux mâles — St. LIII. Dans les polypiers. Trois mâles et treize femelles. — St. LVII. Un individu.

Les chélipèdes du mâle sont notablement plus forts que ceux des femelles; la paume de la grosse pince est traversée au milieu par une crête lisse ou simplement granuleuse dans les mâles, denticulée ou plus grossièrement granuleuse dans les femelles. Le plus gros des mâles a la main glabre, mais les autres portent des poils comme les femelles, et diffèrent en cela de la description de STIMPSON. Les doigts de la petite pince sont proportionnellement plus larges et plus excavés dans les mâles. Le doigt fixe de la petite porte dans le mâle une saillie latérale près de la pointe, assez forte, mais plus courte que la pointe, caractère qui a été décrit par STIMPSON avec les mots : *extremitate profunde bifida.*

Les dents du mérus et du carpe sont plus larges et aplaties dans les exemplaires plus avancés en âge, plus grêles et spiniformes dans les jeunes. Le mérus dans la plupart des exemplaires porte à son côté interne trois épines acérées et courbes; dans les mâles vieux deux ou trois denticules. Les dents du carpe sont généralement au nombre de 2-3; mais dans un exemplaire leur nombre s'élève jusqu'à 5.

La couleur en alcool est grisâtre, pointillée de rouge ou de brun.

PAGURIDAE

Gen. **DIOGENES** DANA.

46. **Diogenes pugilator** ROUX.

Pagurus pugilator ROUX, Crust. Médit., 1828, pl. XIV, fig. 3, 4.

Pagurus varians O.-S. COSTA, Fauna Regno Napoli, 1836, p. 11, n° 10.

Diogenes varians HELLER, Crust. Sudl. Eur., 1863, p. 170, pl. V, fig. 13, 14.

Diogenes pugilator BOUVIER, Mém. Soc. Zool. France, IV, 1891, p. 396 (*ubi syn.*) et Bull. Soc. Philom. Paris, (VIII), IV, 1892, p. 55.

NOBILI, Bull. Mus. Torino, XVIII, 1903, n° 455, p. 16. — STIMPSON, Proc. Acad. Nat. Sc. Philad., 1858, p. 245.

Diogenes brevirostris HENDERSON, « Challenger » Anom., p. 53, pl. VI, fig. 3.

St. XXII. 12 exemplaires. — St. XLVII. 5 exemplaires. — St. LVI. 20 exemplaires. — St. LVII. 2 exemplaires.

Les exemplaires assez nombreux, de ces différentes localités, démontrent toujours davantage la variabilité chaotique de cette espèce. Ces exemplaires pourtant, tout en variant beaucoup, se tiennent dans les limites établies dans l'analyse de la variabilité de cette espèce faite par M. BOUVIER. Ils concordent d'ailleurs bien, et avec la même extension de variation, avec d'autres nombreux exemplaires de la mer Rouge, déterminés par M. BOUVIER, avec les individus de Singapore signalés par moi, et avec le petit nombre d'exemplaires de la Méditerranée que j'ai pu voir. Je noterai toutefois que les individus de Singapore, qui sont généralement plus gros, ont aussi la crête sur la face externe de la main plus forte. Quant à la granulation de la main et de la ligne de tubercules sur le bord supérieur du carpe, il paraît y avoir ici dans une même localité les mêmes variations que BOUVIER remarqua dans ses exemplaires, provenant d'une aire géographique aussi vaste que de Dunkerque aux côtes de Libéria.

Certains de ces exemplaires, surtout ceux de la St. LVI, par la forme de la main et par sa crête spinuleuse, paraissent appartenir à la forme *brevirostris* de STIMPSON.

47. **Diogenes rectimanus** MIERS.

MIERS, Zool. « Alert », p. 262, pl. XXVII, fig. *c*. — HENDERSON, Trans. Linn. Soc., (2), vol. 5, p. 419. — ALCOCK, Cat. Ind. Dec., II, I, Pagur., 1905, p. 71, pl. VI, fig. 8.

St. XLVII. Trois femelles.

Si mon identification est exacte, cette espèce se rapproche de *D. brevirostris* STM. et par conséquent de *D. pugilator*, tout en étant assez bien distincte. Les rapports de longueur des yeux et des pédoncules des antennes et des antennules sont à peu près le mêmes ; les bords latéraux de la carapace sont pourvus de 8-9 denticules (3-4 dans l'unique spécimen type) le carpe de la première paire de pattes ambulatoires est spinuleux en dessus ; le rapport entre le propodite et le dactylopodite est le même dans les deux

espèces. La forme de la main est pourtant bien différente. Le doigt fixe n'est pas infléchi, et son bord inférieur se continue avec celui de la main. La main entière est courte. Les chélipèdes sont bien distinctement granuleux, la main non ou peu poilue; le bord supérieur du carpe, de la main et des doigts est spinuleux. Le bord antérieur du carpe a aussi des spinules; sur la main il y a une ou deux rangées de tubercules spiniformes, qui ne s'étendent pas loin. Le bord inférieur de la main offre des petits tubercules spiniformes assez forts; mais sur ce point il y a des différences assez notables entre les trois exemplaires. Les granulations tendent toutes d'ailleurs à se faire aiguës. Il n'y a pas de trace de la grosse crête sur la main qui est plus ou moins marquée dans *pugilator*.

Cette espèce n'était connue que de l'Australie et de l'Inde.

48. Diogenes senex Hell.

Diogenes senex Heller, Reise Novara. Crust., 1865, p. 85, pl. VII, fig. 3. — Bouvier, *l. cit.*, p. 55.

Pagurus (Diogenes) senex Hilgendorf, S.B. Akad. Berlin, 1878, p. 824.

St. XLVII. Sept individus.

Cette espèce se distingue nettement de *pugilator*, en dehors des caractères des chélipèdes spinuleux et du petit nombre de dents sur le carpe des pattes ambulatoires, par ses yeux qui sont plus longs que le pédoncule des antennes, et qui dépassent de leur cornée celui des antennules. Le gros chélipède est aussi fortement poilu.

Senex diffère encore, par la longueur des yeux, de *D. rectimanus* dont il se rapproche par les spinules de ses chélipèdes, par le petit nombre d'épines sur le carpe des pattes ambulatoires et par les forts poils de ses chélipèdes.

Gen. TROGLOPAGURUS Henderson.

49. Troglopagurus persicus Nobili.

Nobili, Bull. Muséum, 1905, n° 3, p. 60.

Une petite femelle recueillie à la St. XLVII s'accorde assez bien par certains caractères avec *T. manaarensis* Hend., mais en diffère par

l'acicle antennaire prolongé en une épine qui arrive aux deux tiers de la longueur de l'avant dernier article du pédoncule, par ses bords antéro-externes denticulés, et par ses écailles oculaires denticulées seulement à la pointe.

La carapace de cette unique femelle est longue de 3 mill. 1/4; sa portion céphalique est presque aussi longue que la portion postérieure. La portion céphalique est bien calcifiée, grossièrement ponctuée et pourvue de petite lignes et fossettes pilifères. La saillie médiane du front est très petite, ainsi que les deux latérales. La partie du bord antérieur placée en dehors de l'insertion des pédoncules antennaires est oblique et pourvue de 8 dents très petites. Ces petites dents manquent tout à fait dans *T. jubatus* Nob. et *T. Jousseaumei* Bouv.; elles ne sont pas mentionnées par Henderson dans *T. manaarensis*. Les écailles à la base des pédoncules oculaires sont assez petites; leur bord externe est armé de cinq ou six spinules, qui sont distribuées depuis la moitié du bord jusqu'au sommet. Les deux spinules terminales sont plus grosses que les autres. Dans *T. manaarensis* les écailles sont denticulées sur tout leur bord. Les pédoncules oculaires rejoignent la moitié du dernier article du pédoncule des antennes internes et aussi la moitié du pédoncule des antennes externes. Dans *T. Jousseaumei* et *T. jubatus* les antennes internes sont beaucoup plus longues, parce qu'elles dépassent les pédoncules oculaires de toute la longueur du troisième article. Le stylocérite est assez long; il dépasse la moitié et arrive presque aux deux tiers de la longueur de l'avant-dernier article du pédoncule; il *est prolongé en épine à son extrémité* et il est pourvu de quatre ou cinq dents sur son bord. C'est là une différence importante de *T. manaarensis*. Le fouet des antennes externes est pourvu de *longs poils clairs*, *blond pâle*, insérés de tous les côtés du fouet. La même disposition s'observe aussi dans *T. Jousseaumei*. Dans *T. jubatus* il y a une disposition tout à fait particulière, que je n'ai vu dans aucune espèce des Paguriens que j'ai eu occasion d'examiner. Les poils s'observent seulement sur la partie inférieure du fouet; ils sont *très longs* (plus d'un tiers de la longueur du fouet), *bruns* et se disposent de façon à former une longue frange pendante.

Les pattes de la première paire sont *très inégales*, et la plus grosse est celle de gauche. Dans *Jousseaumei* et *jubatus* les deux derniers articles sont tout à fait couverts par des poils *bruns*, très longs et *très touffus* qui en masquent complètement l'ornementation, et

qui, dans *jubatus*, sont claviformes et ressemblent beaucoup au revêtement pileux de *Pilumnus vespertilio*. Dans cette espèce les pattes n'ont que de longs poils *blonds, épars et ne masquant pas l'ornementation de la patte*. Le méropodite du gros chélipède est légèrement denticulé sur son bord inféro-interne, lisse sur son bord inféro-externe (spinuleux dans *jubatus*) et denticulé sur son bord supérieur. Le carpe ressemble beaucoup à celui de *T. jubatus*. Il porte sur son bord supérieur une rangée ou crête de dents dont les deux antérieures sont plus fortes, et une autre rangée sur sa face externe ; son bord antérieur est aussi denticulé-épineux, et sa surface porte aussi quelques autres aspérités. La main offre sur son bord supérieur quelques épines, dont trois sont plus fortes que les autres. Le bord inférieur est denté jusqu'à l'extrémité du doigt fixe. La surface est aussi pourvue de quelques autres aspérités. Le doigt mobile porte une rangée de fortes dents spiniformes. Dans *T. jubatus* la main ne porte que des granulations disposées en deux séries, et le doigt mobile porte trois rangées de granulations. Le petit chélipède est grêle ; il n'arrive qu'à l'articulation propodo-digitale de la grosse pince et ses épines sont très réduites.

Les pattes ambulatoires sont élancées, grêles et plus longues que les chélipèdes. Le carpe offre une dent à son extrémité (non mentionnée dans *manaarensis*). Les dactylopodites sont *un peu plus courts que les propodites*. Dans *Jousseaumei* et *jubatus* les dactylopodites sont plus longs que les propodites ([1]). Dans ces espèces il y a aussi de larges plaques des mêmes poils bruns longs et touffus que l'on observe sur les chélipèdes. Dans *persicus* les poils sont blonds, épars et non touffus.

Les quatre espèces de *Troglopagurus* connues peuvent être séparées ainsi :

A. Pédoncules oculaires arrivant jusqu'à moitié de la longueur du troisième article du pédoncule des antennes. Dactylopodites pas plus longs que les propodites. Poils des chélipèdes peu nombreux et ne masquant pas l'ornementation de la main.

B. Ecailles antennaires petites et sans épine terminale. Bords antéro-externes non dentés..... *T. manaarensis* Hend. (Inde).

BB. Ecailles antennaires bien développées, prolongées en une épine terminale. Bords antéro-externes dentés..... *T. persicus* Nob.

([1]) Dans *manaarensis* « the dactyli are almost as long as the propodi » ce qui ne détermine pas s'ils sont un peu plus longs ou bien un peu plus courts.

AA. Pédoncules oculaires arrivant à peine à la base du troisième article du pédoncule des antennes. Dactylopodites plus longs que les propodites. Poils des chélipèdes très touffus et masquant les détails.

C. Poils du fouet antennaire épars. Yeux presque aussi longs que le pédoncule des antennes externes. Le propodite a comme longueur les 4/6 du dactylopodite..... *T. Jousseaumei* Bouv. (mer Rouge).

CC. Poils du fouet disposés en longue frange pendante du côté inférieur de l'antenne. Yeux distinctement plus courts que le pédoncule des antennes externes. Propodite long des 5/6 du dactylopodite. *T. jubatus* Nob. (Singapore).

Gen. PAGURUS (auct.).

50. Pagurus tinctor (Forsk.).

Cancer tinctor Forskål, Descr. Anim., 17, p. 93.

Pagurus varipes Heller, S.B. Akad. Wien, XLIV, 1862, p. 244, pl. I, fig. 1 et pl. II, fig. 2-3. — de Man, Not. Leyd. Mus., II, p. 184, et III, p. 129; et Arch. f. Naturg., 1887, p. 436. — Bouvier, Bull. Soc. Philom., (VIII), v. 4, p. 54. — Alcock, *l. cit.*, p. 90, pl. IX, fig. 2.

Pagurus brevipes Bonnier et Pérez, Comptes Rendus, CXXXIV, 1902, p. 117-119.

? *Cancer pedunculatus* Herbst, III, p. 25, pl. LXI, fig. 2. — *Pagurus* p. Hilgendorf, 1878, p. 815.

St. XVII. Deux mâles et une femelle. — St. XLVII. Nombreux individus.

La description de *Cancer tinctor* donnée par Forskål s'adapte de tout point à cette espèce. Bien que Forskål n'ait pas décrit la forme du propodite et du dactylopodite de gauche, il est impossible, d'après la description de la forme et de la coloration des yeux, et la description bien précise des ornements de la grosse pince de ne pas y reconnaître le *P. varipes*.

D'après une indication manuscrite sur l'étiquette accompagnant les exemplaires de la St. XVII, cette espèce est bien celle dans les coquilles de laquelle MM. Bonnier et Pérez ont trouvé *Gnathomysis Gerlachei*, et qui a été par ces auteurs, certes par *lapsus calami*, indiquée comme *Pagurus brevipes*.

51. Pagurus euopsis Dana.

Pagurus euopsis Dana, U. S. Expl. Exp., I, 1852, p. 452, pl. XXVIII, fig. 6. — Richters, Decap. Maurit. Seych., p. 160. — de Man, Arch. f. Naturg., 1887, p. 429. — Henderson, Challenger Anom., p, 58. — Ortmann, Zool. Jahrb. Syst., IV, p. 286. — Bouvier, *l. cit.*, p. 54. — Alcock, *l. cit.*, p. 86, pl. IX, fig. 2.

Pagurus depressus Heller, S.B. Akad. Wien, XLIV, p. 248. — Hilgendorf, S.B. Akad. Berlin, 1878, p. 814. — de Man, *l. cit.*, p. 431.

Dardanus Hellerii Paulson, *l. cit.*, 1875, p. 90, pl. XII, fig. 4-4 C.

St. XLVII. Une dizaine d'exemplaires.

Déjà Hilgendorf (V. de Man, *l. cit.*), avait remarqué que *P. depressus* Hell. ne diffère de *P. euopsis* que par sa carapace plus déprimée et par conséquent plus mince. Cette espèce a, en effet, une forme analogue à celle qu'on observe dans certains Paguriens habitant dans des coquilles à ouverture étroite, tels que *Clibanarius eurysternus*, *Pagurus strigatus* et *Diogenes miles*. de Man tout en considérant les deux espèces comme distinctes ne signale pas d'autres différences appréciables. Bouvier ne fait pas de différence entre les deux formes, et dans son travail sur les Paguriens de la mer Rouge il mentionne, à propos de *P. euopsis*, des exemplaires à céphalothorax plus ou moins aplati. J'ai examiné les exemplaires de la mer Rouge déterminés par M. Bouvier, et j'ai observé que les individus de cette mer, ainsi que ceux du golfe Persique pourraient être séparés en deux groupes : vrais *euopsis* à carapace normale et *depressus* à carapace aplatie. Mais ces deux groupes sont réunis entre eux par des états intermédiaires, ce qui prouve qu'il s'agit d'une seule espèce encore très plastique et non encore spécialisée pour la vie dans des coquilles étroites telles que les espèces citées plus haut. Alcock dans son travail tout récent réunit aussi les deux formes. Pour *P. depressus* Hell., le carcinologiste russe Paulson fonda en 1875 le genre *Dardanus*, en changeant le nom de l'espèce en *D. Hellerii*. Le genre *Dardanus* est ainsi caractérisé par son auteur :

« Segment oculaire ouvert et armé d'une petite saillie mobile comme dans *Diogenes*. Premières pattes presque égales, celle de gauche un peu plus grosse que celle de droite ; doigts creusés en cuillère, s'ouvrant en plan vertical, à extrémité cornée. Partie

moyenne du bord frontal un peu saillante en avant (le bord antérieur de la saillie est plan, droit ou arrondi, sans l'échancrure représentée dans la figure). Pattes-mâchoires externes un peu distantes à la base, mais pas aussi éloignées entre elles que dans *Eupagurus* ; article basilaire distinctement plus court que le deuxième. Quatrième paire de pattes subchéliforme ».

Il est évident que ce genre ne peut pas être conservé, parce que l'unique caractère de quelque importance, celui de la petite écaille entre les yeux, s'observe aussi dans nombre d'autres *Pagurus*; cette écaille est d'ailleurs bien loin d'être aussi développée que celle des *Diogenes*.

Pour ceux qui acceptent le transfert du nom de *Pagurus* aux *Eupagurus* Brandt, le nom de *Dardanus* doit être employé au lieu de *Petrochirus* Stm. (employé dans ce sens par Miss Rathbun, 1900), qui peut très bien subsister comme genre autonome, et de *Pagurias* Benedict.

Gen. CALCINUS Dana.

52. Calcinus latens Rand. (Pl. V, fig. 20).

Pagurus latens Randall, Journal Acad. Nat. Sc. Philadelphia, VIII, 1839, p. 135.

Calcinus latens Dana, U. S. Expl. Exp., I, p. 459, pl. XXVIII, fig. 11. — Heller, Novara Crust., p. 88. — Hilgendorf, S. B. Akad. Berlin, 1878, p. 823. — Ortmann, Zool. Jahrb. Syst., IV, p. 293. — Bouvier, *l. cit.*, p. 54. — Alcock, *l. cit.*, p. 58, pl. V, fig. 5.

Calcinus intermedius de Man, Not. Leyd. Mus., III, p. 102 et XIII, p. 58.

? *Pagurus cristimanus* H. Milne-Edwards, Ann. Sc. Nat. (3) X, 1848, p. 64. — Heller, S.B. Akad. Wien, XLIV, p. 254. — Paulson, *l. cit.*, p. 92.

St. XXV. Quinze individus.

Sur l'étiquette qui accompagne ces exemplaires on lit cette indication de coloration : *Pagure vert et jaune.* C'est là une indication assez précieuse, non seulement parce qu'elle s'accorde avec la coloration décrite par Dana d'après les individus vivants ou frais, mais surtout parce que, par une réaction produite trop fréquemment par

l'alcool, les exemplaires ont pris une teinte rosâtre, avec des plaques bleuâtres diffuses sur le mérus et le carpe des chélipèdes et des pattes, et les mains sont devenues blanches. L'anneau d'un rouge brun intense à la base des dactylopodites persiste. C'est bien là la coloration que DE MAN a décrite pour son *C. intermedius* de Djeddah, espèce qu'il a d'ailleurs reconnue plus tard identique à *C. latens*.

Ces exemplaires concordent très bien avec d'autres de la mer Rouge déterminés *C. latens* par M. BOUVIER.

C. cristimanus MILNE-EDWARDS a été décrit d'une façon par trop sommaire pour qu'on puisse dire si il est ou non identique à *latens*. Déjà DANA en 1852 soupconnait l'identité des deux espèces. Ce qui est en tout cas très probable, c'est que le *C. cristimanus* de HELLER et de PAULSON sont des *latens*, et celà par l'extrême abondance de *C. latens* dans la mer Rouge, où je n'ai pas trouvé d'autre espèce en dehors de *C. rosaceus*.

Tous les exemplaires examinés par moi ont toujours deux petites épines, l'une plus développée, l'autre presque rudimentaire sur le carpe de la deuxième paire de péréiopodes. Je noterai encore qu'il ne faut pas trop se fier au caractère du peu de pilosité des propodites et des dactylopodites, parce que si la plupart des exemplaires ont bien ces articles peu poilus, d'autres les ont garnis de nombreux poils fasciculés en touffes grosses et longues.

53. **Calcinus rosaceus** HELL. (Pl. V, fig. 21).

HELLER, S.B. Akad. Wien, XLIV, 1861, p. 253.

St. XXV. Une femelle.

Cette belle espèce se reconnaît du premier coup par sa coloration magnifique. La partie calcifiée de la carapace et une partie des pinces sont d'un rouge corail très vif ; la partie distale des pinces violette, la base des pattes ambulatoires a aussi la même couleur, qui passe successivement au violet brillant qui revêt presque toute la patte.

L'extrémité des dactylopodites est cerclée d'un anneau blanc. Les pédoncules oculaires passent graduellement du rouge à la base au violet, et offrent avant les cornées un anneau blanc.

Les chélipèdes sont inégaux. Le gros chélipède porte sur le carpe

le même tubercule de la face externe qu'on observe dans d'autres *Calcinus*, et aussi quelques autres petits granules. Quelques granulations, dont l'apicale est dentiforme, s'observent sur le bord supérieur, et quelques autres sur le bord antérieur.

Le carpe de la petite pince a les tubercules un peu plus aigus. La main de la grosse pince a environ sept denticules obtus et faibles sur son bord supérieur ; sa face externe est ponctuée et faiblement granuleuse ; le doigt mobile est granulé et pourvu de 2-3 faibles tubercules dentiformes. La petite pince a cinq denticules sur son bord supérieur, beaucoup moins développés que ceux de *latens* (*cfr.*, Pl. V, fig. 20 et 21). Ces denticules et tubercules tranchent par leur couleur blanche sur le fond coloré des pattes. La carapace de l'unique femelle est longue de 8 mill.

Gen. CLIBANARIUS Dana.

54 Clibanarius longitarsus de Haan.

Pagurus longitarsus de Haan, F. Jap. Crust., p. 211, pl. L, fig. 3.

Clibanarius longitarsus Hilgendorf, Decken's Reise Ost Afrika, p. 96. — de Man, Arch. f. Naturg., 1887, p. 441. — Nobili, Ann. Mus. Civ. Genova, XL, p. 492; et Boll. Mus. Torino, XVIII, 1903, n° 452, p. 15 et *ibid.*, n° 455, p. 20.

St. XVII (Massaouah). Un mâle et une femelle s'accordant avec la description de de Man par la forme et la couleur, si ce n'est que l'acicle antennaire est presque aussi long que l'avant-dernier article du pédoncule, et la portion antérieure de la carapace est notablement plus longue que large.

Cette espèce est signalée pour la première fois dans la mer Rouge.

55. Clibanarius signatus Hell.

Heller, S. B. Akad. Wien, XLIV, p. 252. — Paulson, *l. cit.*, p. 92. — Bouvier, *l. cit.*, p. 53.

St. VII. Nombreux exemplaires. — St. LIII. Quatre mâles et trois femelles.

Un mâle de la St. LIII a les dimensions suivantes:

Longueur de la carapace	18
» de la portion céphalique	7,5
» des pédoncules oculaires	7
Largeur du front	4
Longueur de la main droite	8
» » paume	3,5
» des doigts	4,5
Longueur du propodite de la deuxième paire de gauche	8
» du dactylopodite	6

Les pédoncules oculaires sont distinctement plus longs que le pédoncule des antennes et dépassent de leur cornée celui des antennules. Les petites écailles oculaires, qui paraissent entières à l'œil nu, offrent, examinées à un certain grossisement, de petites dents sur les deux tiers de leur bord externe. L'acicle antennaire dépasse l'extrémité du deuxième article du pédoncule. La couleur est exactement celle décrite par HELLER; dans les exemplaires de la St. VII, plus jeunes, le rouge est plus foncé, dans ceux de la St. LIII, plus vieux, le rouge est plus clair.

56. Clibanarius virescens KRAUSS.

Pagurus virescens KRAUSS, Südafr. Crust., 1843, p. 56, pl. IV, fig. 3.

Clibanarius virescens DANA, U. S. Expl. Exp., p. 466, pl. XXIX, fig. 6. — HILGENDORF, Decken's Reise Ost Afr., p. 95 (*pars*); et S.B. Akad. Berlin, 1878, p. 821, pl. III, fig. 11. — DE MAN, J. L. S., XXII, p. 247. — BOUVIER, *l. cit.*, p. 54.

St. XXI. 5 exemplaires. — St. XXV. 4 exemplaires.

HILGENDORF (Decken's Reise, p. 95) paraît croire que *Cl. signatus* HELL. est synonyme de cette espèce. Les exemplaires de la mer Rouge décrits par HILGENDORF sous le nom de *virescens* paraissent même être des *signatus*. Les deux espèces sont en réalité bien différentes par leur coloration.

Les quatre exemplaires de la St. XXV ont conservé leur coloration qui est identique à celle décrite par KRAUSS et par DE MAN. Les pattes ont une couleur olivâtre passant au brun; les dactylopodites

sont clairs avec un anneau vers le milieu de couleur olive ou brune. Cette coloration, par l'action prolongée de l'alcool, devient rougeâtre, mais même dans ce cas l'espèce se reconnaît par l'absence de bandes longitudinales et par ses dactylopodites annulés. *Cl. signatus* est, en effet, très voisin par ses autres caractères, mais en diffère nettement par sa splendide coloration composée de bandes rouges et blanches alternées, et par ses dactylopodites rayés longitudinalement, non annelés.

Les tubercules de la main, près du bord interne, paraissent se transformer en spinules plus fortes dans *virescens* que dans *signatus*.

57. Clibanarius carnifex Hell.

Heller, S.B. Akad. Wien, XLIV, p. 250. — Bouvier, *l. cit.*, p. 53.

St. XVIII. 13 exemplaires, correspondant bien à la description.

L'aplatissement du propodite et du dactylopodite de la troisième patte de gauche est très remarquable. La surface, qui est concave et bien définie en dessus par un bord saillant, est armée de nombreux granules blanchâtres. Je noterai à ce propos que les taches blanches des pattes sont en réalité des granules déprimés, qui souvent ont le centre rouge, et portent les poils.

Gen. PAGURISTES Dana.

58. Paguristes Jousseaumei var. perspicax nov. (*an nova sp.?*)

Cfr. Bouvier, Bull. Soc. Philom. Paris (VIII) IV, 1892, p. 52.

De très nombreux individus pris dans les polypiers (St. LIII) et deux mâles (St. LVI), ressemblent beaucoup à des cotypes examinés de *Paguristes Jousseaumei* Bouv., mais en diffèrent nettement par les caractères suivants :

1. Les yeux sont beaucoup plus longs et plus grêles. Ils dépassent notablement le pédoncule des antennes et aussi celui des antennules d'une portion qui est au moins égale à la longueur des cornées, mais qui souvent est plus longue. Dans *P. Jousseaumei*, de la mer Rouge, les yeux sont distinctement plus courts que le pédoncule des antennules.

2. Le corps et les pattes sont beaucoup moins poilus, et les poils sont plus courts et plus clairs, de couleur blanchâtre.

Je noterai encore que dans cette variété ou espèce du golfe Persique, ainsi que dans les exemplaires de la mer Rouge, le bord supérieur du carpe et du propodite des pattes ambulatoires peut être inerme, ou faiblement denticulé, ou même spinuleux.

Les œufs sont assez gros, non enfermés dans un sac, mais portés à découvert comme dans *P. puniceus* Hend.

La couleur est exactement celle décrite par M. Bouvier, pour les *Jousseaumei* de la mer Rouge.

59 ? **Paguristes pusillus** var.

Paguristes pusillus Henderson, Journ. As. Soc. Bengal, LXV, 1896, p. 526. — Illustrations Zool. Investigator, pl. XXXI, fig. 4. — Alcock, *l. cit.*, p. 37, pl. III, fig. 3.

St. LVI. Une femelle.

Cet exemplaire s'accorde par la plupart de ses caractères avec la description de Henderson et Alcock et avec la figure de l' « Investigator » et du Catalogue de Alcock, mais en diffère par ses écailles oculaires dont la pointe est *très distinctement* divisée en quatre épines et par son acicle antennaire moins distinctement spinuleux.

Les côtés de la carapace sont ornés de petites lignes et fossettes faiblement piliféres. La saillie médiane du front est aiguë et assez forte. Les yeux sont très longs, et concordent dans leurs rapports avec les pédoncules des antennes et des antennules avec la description de Henderson. Les chélipèdes sont glabres, avec de nombreux granules aigus, dont ceux du bord supérieur ou interne, surtout du carpe, sont forts. Je note la tendance à la formation d'une autre rangée de granules gros et aigus vers le bord inférieur ou interne, tandis que d'après la figure de l' « Investigator » les mains et les carpes seraient uniformément couverts de granules aigus, dont seulement ceux du bord supérieur deviennent gros. Les pattes ambulatoires concordent bien avec la description de Henderson.

Il est assez probable qu'il s'agit ici d'une espèce différente, bien qu'assez voisine, plutôt que d'une variété du *Paguristes pusillus* de Ceylan. Mais c'est là une question que, par manque de matériel, je ne suis pas en mesure de résoudre.

Gen. ANAPAGURUS Henderson.

60. Anapagurus Bonnieri Nob. (Pl. V, fig. 19).

Nobili, Bulletin du Muséum, 1905, n° 5, p. 239.

St. XLVII. Six spécimens.

La carapace est assez longue, large et arrondie en avant, où elle est assez ample, médiocrement rétrécie ensuite près des régions branchiales. La partie antérieure, située en avant de la suture cervicale, est assez bombée, bien calcifiée et pourvue de quelques rares poils. La région gastrique est bien indiquée, surtout en avant. La saillie frontale est très large, mais aussi très peu saillante ; les dents latérales sont presque nulles. Le bord frontal est séparé par un sillon du reste de la carapace.

Les yeux et leurs écailles sont bien distants entre eux. Les écailles ont une forme irrégulière ; elles sont subtriangulaires, avec le bord externe concave, l'interne droit ou un peu convexe, atténuées à la pointe où elles sont armées d'une dent. Les pédoncules oculaires sont gros, légèrement dilatés près des cornées qui sont échancrées du côté dorso-interne. Les yeux sont aussi longs que le bord frontal ; leur surface supérieure est déprimée et ornée de quelques rares touffes de poils ; ils dépassent l'acicle de la longueur des cornées ; sont plus courts que le pédoncule antennaire, et s'arrêtent un peu en avant de la moitié du dernier article du pédoncule antennulaire.

L'acicle des antennes est une épine grêle, élancée, dirigée distinctement en dehors, non dentée, pileuse, et atteignant, si on la ramène en avant, un peu plus de la moitié du dernier article du pédoncule des antennes. Le pédoncule des antennes est un peu plus court que celui des antennules. Le premier article est presque invisible, le deuxième est armé d'une épine à l'extrémité de son bord interne et d'une autre plus forte à l'extrémité du bord externe. Le fouet est plus long que le céphalothorax et très peu poilu. Le dernier article du pédoncule antennulaire est plus long que celui qui le précède.

L'exopodite des maxillipèdes externes a le fouet articulé.

Les chélipèdes sont très inégaux, et celui de droite est, ainsi que de règle, le plus fort. Les chélipèdes sont disposés un peu obliquement, et l'aspect du gros chélipède est quelque peu différent si on l'examine en position ou détaché. Le mérus est étroitement triangulaire, ses trois bords sont bien distinctement denticulés, et le bord interne

fait saillie en une espèce de crête ou de lobe plus fortement denté. La surface en est finement granuleuse, ou faiblement écailleuse. Le carpe est plus long que la paume, mais plus court que la main ; la surface externe est granuleuse ; son bord supérieur ou externe se rehausse en une crête dentelée très forte ; sa face inférieure est aussi granuleuse, et offre à son extrémité antérieure une large échancrure arrondie pour la rétraction de la main. La main est médiocrement convexe sur sa face externe ; finement granuleuse, son bord supérieur est délimité par une faible crête ; une autre crête granulée plus forte passe près du bord inférieur et se prolonge sur le doigt fixe. A la base de la main, près de l'articulation carpale il y a un tubercule elliptique, disposé horizontalement. La portion digitale est plus étroite que la portion propodale, dont le bord inférieur est convexe. Les doigts sont un peu plus courts que la paume, comprimés, finement granuleux aussi ; le bord supérieur du doigt mobile est presque aplani, sauf à la base où il offre une petite concavité triangulaire. Son bord tranchant offre deux dents relativement grosses près de la base, une autre près de la pointe qui est aussi dentée ; entre ces dents il y a une grosse concavité, en conséquence de laquelle les doigts rapprochés laissent un espace vide.

Le petit chélipède est beaucoup plus grêle et plus court. Le mérus est un peu plus long que le carpe ; ses bords inférieurs sont armés de spinules. Le carpe est conique et allongé, plus court que la main et armé sur sa surface de deux rangées d'épines. La main est très grêle, allongée par rapport à sa largeur, avec les doigts un peu plus longs que la paume. La surface palmaire a les mêmes crêtes que la grosse main, mais ces crêtes sont spinuleuses.

Aucun des chélipèdes n'est poilu.

Les pattes ambulatoires sont longues, grêles, comprimées et élancées, pourvues d'un petit nombre de longs poils. Les carpes sont denticulés en dessus ; les propodites aussi, mais très faiblement ; les dactylopodites sont un peu courbés et plus longs que les propodites.

La saillie sexuelle du mâle, placée à droite, décrit un demi-cercle.

Les uropodes sont asymétriques.

Dimensions :

Longueur de la carapace	3,5 (?)
» de la portion céphalique	1,3/4
» des yeux	1,5

Cette espèce diffère nettement de *A. australiensis* Hend. par ses pédoncules oculaires beaucoup plus courts, par sa main seulement granuleuse, etc. *Anapagurus pusillus* Hend., des Açores et des Canaries, paraît en être beaucoup plus voisin, mais d'après la description de Henderson cette espèce n'a que trois épines sur le bord inférieur du mérus, tandis que dans *Bonnieri* les trois bords sont denticulés ou spinuleux, et la main n'a pas la crête saillante et denticulée près de son bord inférieur. Henderson a décrit un exemplaire du cap de Bonne Espérance qui tient à la fois de *pusillus* et de *Bonnieri* par la présence d'une crête vers le bord inférieur de la main ; mais ce même carcinologiste doute que cet individu appartienne vraiment à *pusillus*. Cet individu diffère d'ailleurs de *Bonnieri* par ses chélipèdes poilus et par ses doigts ciliés. Enfin *A. acutus* A. Edw. et Bouv., voisin aussi de *pusillus*, en diffère par l'absence de bourrelet sur la main près de l'articulation carpale, par ses pinces poilues et par quelques autres caractères.

COENOBITIDAE

Gen. **COENOBITA**

61. **Coenobita rugosus** var. **Jousseaumei** Bouv.

Bouvier, Bull. Soc. Philom. Paris (VIII) II, 1890, p. 146.

St. XVII. Nombreux exemplaires.
St. XXVI. Une femelle.

HIPPIDAE

Gen. **HIPPA** auct.

62. **Hippa asiatica** Edw.

H. Milne-Edwards, Hist. nat. Crust., t. I, p. 209. — Miers, Journ. Linn. Soc., XIV, 1878, p. 325, pl. 5, fig. 11. — Ortmann, Zool. Jahrb. Syst., IX, 1896, p. 231, 233. — Nobili, Boll. Mus. Torino, XVIII, 1903, n° 452, p. 16.

St. LIX. 82 individus.

BRACHYURA PRIMIGENIA

DROMIIDAE

Gen. **DROMIDIA** Stm.

63. **Dromidia unidentata** (Rüpp.).

Dromia unidentata Rüppell, Beschr. 24 Krabben Roth. Meer., p. 16, pl. IV, fig. 2, pl. VI, fig. 9. — Alcock, J. A. S. B. LXVIII, II, 1899, p. 139; et Descr. Cat., p. 47, pl. 2, fig. 6 (*ubi syn.*).

Dromidia unidentata Kossmann, Zool. Ergebn. Roth. Meer. Crust., p. 67. — de Man, J. L. S. XXII, p. 207, pl. XIV, fig. 4-5.

St. XLVII. Cinq femelles.

St. LIII. Un mâle et une femelle.

Quatre des cinq femelles de la St. XLVII sont couvertes d'Éponges, mais la cinquième femelle ovigère de la même localité, longue de 22,5 mill. et large de 21 mill., est protégée par une grosse Synascidie opalescente. La colonie ascidienne, qui est longue de 57 mill. et large de 37 mill., s'avance beaucoup au delà et en dessus du Crabe, et porte à sa base une cavité ronde dans laquelle la Dromie peut tenir exactement, même avec son abdomen renflé par les œufs.

Les dents frontales des cinq femelles de la St. XLVII et celles de la femelle de la St. LIII sont aiguës et portées directement en avant, comme dans la forme des îles Mergui décrite par de Man; les dents du mâle, qui est aussi le plus gros exemplaire (larg. 33,5 mill. et long. 34 mill.), sont plus obtuses et divariquées, et se rapprochent ainsi davantage des types de Rüppell (cfr. de Man l. cit.).

Dans tous les exemplaires le doigt mobile est plus ou moins dentelé, non *integer* comme dans la diagnose de Rüppell. Les doigts des pinces, dans les exemplaires bien conservés, sont roses dans la moitié proximale, blancs dans la moitié distale.

Gen. CRYPTODROMIA Stn.

64. Cryptodromia Hilgendorfi de Man.

de Man, Arch. f. Naturg., 1887, p. 405, pl. XII, fig. 3. — Nobili, Ann. Mus. Civ. Genova, (2) XX (XL) 1899, p. 249. — Borradaile, Proc. Zool. Soc., 1900, p. 571

Dromia (Cryptodromia) Hilgendorfi Alcock, *l. cit.*, p. 145 et *loc. cit.*, p. 52, pl. III, fig. 11.

Dromides Hilgendorfi Borradaile, Ann. Mag. Nat. Hist. (7) XI, 1903, p. 299 ; et Fauna Geog. Maled. Laccad., II, pl. I, p. 577.

St. LIII. Un mâle long de 16 1/4 mill. et large de 15 mill.

Cet exemplaire diffère des descriptions citées par ce que les deux dents frontales paraissent être un peu plus larges et couvrent un peu plus les yeux. Il y a une petite saillie obtuse qui marque la place de l'angle susorbitaire interne, et qui se détache bien peu des dents frontales. A mon avis le genre *Dromides* Borr. ne doit pas être conservé. Il suffit de lire les diagnoses que M. Borradaile a établies pour *Cryptodromia* et *Dromides* pour voir que les deux genres ne diffèrent que par des caractères qui n'ont guère qu'une valeur spécifique. Les différences sont faibles.

Dans *Dromides* la carapace est plus longue que large ; les pattes ne sont ni nodulées ni carénées ; les régions de la carapace ne sont pas marquées, et les sillons sternaux dans la femelle s'arrêtent *in the fore part* du segment correspondant aux deuxièmes pattes ambulatoires.

Dans *Cryptodromia* la carapace est, *usually*, plus large que longue, les pattes sont nodulées ou carénées, les régions sont marquées, les sillons sternaux s'arrêtent *behind* le segment des chélipèdes.

Or, certaines *Cryptodromia* ont la carapace aussi large que longue. Pour ce qui est de la nodulosité des pattes, on ne peut pas affirmer de façon absolue que celles de *C. Hilgendorfi* ne soient pas nodulées, parce qu'on y observe des nodules (réduits et au nombre de 1-2, il est vrai, mais toujours des nodules) sur le carpe et le propodite. Le sillonnement de la carapace n'a pas grande valeur non plus, puisque la carapace n'est pas sillonnée,

ou on n'y observe que des sillons très faibles autour de la région cardiaque et même le sillon « cervical » est faible, dans *C. pileifera*, *bullifera*, *de Mani* que M. Borradaile lui-même place dans le genre *Cryptodromia*.

Restent les sillons sternaux de la femelle, mais il me paraît insuffisant pour fonder un genre que les sillons s'arrêtent dans la *partie antérieure* du segment de la deuxième paire de pattes ou qu'ils dépassent un peu ce point pour s'arrêter en arrière des chélipèdes.

Gen. CONCHOECETES Stm.

65. Conchoecetes artificiosus (Fabr.).

Stimpson, Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1858, p. 240. — Henderson, Trans. Linn. Soc. (2) V, p. 407. — Alcock, *l. cit.*, p. 15 et *l. cit.*, p. 41, pl. III, fig. 16. — Stebbing, South African Crust., II, 1902, p. 19.

St. LVII. Une femelle longue de 34 mill., large de 36 mill.

Cet individu s'accorde bien avec les descriptions de Alcock. Les deux dents des bords latéraux sont bien marquées. Entre la première dent et l'angle de l'orbite il y a une série irrégulière de petites spinules aiguës, ainsi qu'entre cette même dent et l'angle du cadre buccal. Les spinules sont parfois groupées en petits faisceaux ou géminées. Il y a aussi de petites épines autour de l'angle du cadre buccal, et une petite série descend de la dent orbitaire inférieure vers celles-ci. Sur le carpe et sur la main il y a de petits tubercules coniques de couleur rose qui pointent entre le duvet. Les deux gros tubercules placés près de l'articulation carpo-propodale et près de l'insertion du doigt mobile sont formés par de nombreux granules coalescents disposés en cercles autour d'un mamelon conique. Le tubercule placé près de l'articulation du doigt est plutôt formé par le rapprochement de plusieurs granules qui restent séparés. Sur le carpe des pattes ambulatoires on observe la même disposition de petites granulations et d'un gros tubercule, formé comme ceux du carpe des chélipèdes.

Le doigt mobile des pinces porte en dessus de nombreux granules.

La couleur générale du duvet est d'un gris-verdâtre ; celle de la carapace dénudée d'un gris-cendré, lavé de rougeâtre. Les doigts

des pinces ont la belle couleur rose qu'on observe dans *Dromia vulgaris*.

Hab. Inde ; iles Andaman (ALCOCK, HENDERSON) ; Singapore (WALKER) ; Australie (HASWELL) ; Zululand (STEBBING) ; Chine (STIMPSON).

BRACHYURA

OXISTOMATA

DORIPPIDAE

Gen. DORIPPE

66. Dorippe dorsipes (LINN.).

Cfr. ALCOCK, J. A. S. B., LXV, 1896, p. 230 (*ubi syn.*).

St. XLVII. Une femelle longue de 19 mill., large de 18 mill. — St. LIII. Une femelle longue de 18 mill. ; large de 17 mill.

LEUCOSIIDAE

Gen. MYRA LEACH.

67. Myra affinis BELL.

Myra affinis BELL, Trans. Linn. Soc., XXI, 1855, p. 296, pl. XXXII, fig. 2. — ALCOCK, *l. cit.*, p. 205, (*ubi syn.*).

Myra mamillaris MIERS, Trans. Linn. Soc. (2) I, 1877, p. 239, pl. XXXVIII, fig. 25-27.

Myra subgranulata KOSSMANN, Zool. Ergebn. Roth. Meer., p. 65, pl. I, fig. 7.

St. XLVII. Deux *feminae spuriae*. — St. LII. Un mâle.

Cette espèce est très variable. ALCOCK a déjà décrit en grande partie la différence entre les jeunes et les adultes. Mais le plus gros exemplaire que ALCOCK avait à sa disposition était un mâle de 17 mill. de longueur sur 15 de largeur. Le mâle de la St. LII est

beaucoup plus gros ; il mesure 27 mill. de longueur et 23,5 mill. de largeur. Ce mâle offre des différences remarquables avec les autres individus de la St. XLVII, dont l'un, par ses dimensions de 15 × 12 3/4, se rapproche des adultes décrits par Alcock. Je décrirai donc ces individus séparément.

La plus jeune femelle de la St. XLVII est longue de 10 mill. et large de 8,5 mill. Les trois épines du bord postérieur sont bien développées ; les deux latérales ne sont pas beaucoup plus courtes que la médiane, et la différence entre ces épines est ainsi moins forte que chez les deux autres exemplaires plus vieux. Les bords latéro-postérieurs portent une petite dent, ou mieux un granule grossi. Les granulations et la crête médiane de la carapace sont plus fortes que dans les deux autres individus. La région intestinale est distincte et ornée d'un amas de granules, ainsi que Alcock remarqua dans les jeunes. Les chélipèdes mesurent 16 mill., la paume 6 mill. et les doigts 4 mill. de longueur linéaire ; *ils sont donc à peine un peu plus d'une fois et demie aussi longs que la carapace.*

L'autre femelle de la St. XLVII, qui se rapproche du plus gros mâle adulte vu par Alcock, correspond en effet bien à la description de ce savant carcinologiste. La crête médiane et les granulations de la carapace sont un peu plus réduites ; l'épine médiane du bord postérieur est plus développée par rapport aux épines latérales dentiformes ; les denticules postéro-latéraux ont disparu. Les chélipèdes mesurent 26 mill. de longueur ; la paume ne mesure que 7 mill. ; les *chélipèdes sont donc un peu moins de deux fois aussi longs que la carapace, et la paume est moins de moitié aussi longue que la carapace.* Et c'est bien là la forme typique de Bell et Alcock.

Mais le gros mâle de la St. LII, qui est un peu moins granulé que les deux femelles de la St. XLVII, a les chélipèdes longs de 70 mill. et la paume longue de 20 mill. ; *les chélipèdes sont donc plus de deux fois aussi longs que la carapace, et la paume est notablement plus longue que la moitié de la longueur de la carapace.*

On voit donc que dans cette espèce, qui peut arriver à une taille relativement grande, les chélipèdes augmentent progressivement en longueur avec l'âge, jusqu'à dépasser le double de la longueur de la carapace, et que le caractère donné par Bell et par Alcock des chélipèdes longs de moins de 1 fois 1/2 la longueur de la carapace se

rapporte seulement aux individus d'âge moyen, cette longueur pouvant être inférieure dans les jeunes ou supérieure dans les adultes.

Gen. LEUCOSIA Fabr.

68. Leucosia longifrons de Haan.

de Haan, F. Jap. Crust., p. 133, pl. XXXIII, fig. 4. — Alcock, *l. cit.*, p. 217 (*ubi syn.*).

Station LIII. Une femelle (larg 19. mill., long. 22 mill.).

Cet exemplaire offre les six taches blanches disposées en fer à cheval; les deux antérieures plus petites sont distinctement renfermées dans un petit anneau rouge. Autour des autres taches on observe un halô rouge diffus, mais non un véritable anneau. Les anneaux rouges postérieurs sont bien formés.

On compte six tubercules dans le sinus thoracique de droite et sept dans celui de gauche. Dans un mâle de Port Blair (Andamans) du Musée de Turin, il y a sept tubercules; dans une femelle du Japon, aussi du Musée de Turin, on compte seulement cinq tubercules de chaque côté. Dans cette femelle du Japon les tubercules du bras sont vivement colorés en rouge à la base, tandis qu'ils sont presque entièrement blancs dans la femelle du golfe Persique. La femelle du Japon porte aussi des plaques rouges près des bords latéro-postérieurs et une ligne rouge bifurquée en forme d'Y sur la partie postérieure de la carapace, ornements qui manquent dans les exemplaires de Port Blair et du golfe Persique. La moitié basale des doigts de la pince est rouge, la distale blanche, dans les trois individus. Les pattes ambulatoires ont une couleur blanc-jaunâtre, avec des bandes rouges orangées placées à la base des articles, excepté le mérus, où la bande est placée aux deux tiers de la longueur.

Dans le mâle de Port Blair le bord interne de la main porte une rangée de granules bien distincts, qui manque absolument dans les femelles du Japon et du golfe Persique.

Hab. Japon (de Haan, Ortmann, etc.); îles Andaman (Alcock); archipel Mergui (de Man, Alcock); Ceylan (Miers, Alcock); golfe Persique (Alcock); Australie (Hess); San Francisco (Ortmann).

69. Leucosia longifrons var. pulcherrima (Miers).

Leucosia pulcherrima Miers, Trans. Linn. Soc. (2), I, 1877, XXXVIII, pl. fig. 4-6.

Leucosia splendida Haswell, Proc. Linn. Soc. N. S. W., IV, 1879, p. 47, pl. V, fig. 1.

Leucosia longifrons var. *pulcherrima* Alcock, *l. cit.*, p. 219. — Calman, Trans. Linn. Soc. (2), VIII, 1900, p. 27.

Station XLVII. Un mâle et deux femelles jeunes.

St. LIII. Un mâle adulte.

Ces quatre individus ont les dimensions suivantes :

	St. LIII	St. XLVII		
	♂	♂	♀	♀
Longueur de la carapace	20,5	13	13,5	13,5
Largeur de la carapace.....	18	11,5	12	12,5

Aucun de ces exemplaires ne correspond aux figures de Miers et de Haswell, parce que les cercles rouges de la partie antérieure de la carapace ne se fusionnent pas ensemble. Ils correspondent donc mieux à la description de Alcock. La coloration, tout en restant fondamentalement constituée par six cercles rouges en avant, correspondant aux six taches blanches de la forme typique, qui s'observent aussi dans cette variété bien distincte, et de deux gros cercles d'égale couleur en arrière, varie quelque peu. Le gros mâle de la St. LIII n'offre pas le petit cercle antérieur, mais les deux cercles latéraux de chaque côté sont fondus ensemble. Dans le petit mâle de la St. XLVII le cercle antérieur manque aussi, mais il y a, en dehors des deux cercles suivants, une petite tache rouge de chaque côté, qui, examinée à la loupe, résulte de l'accolement de cinq cercles très petits. Alcock a observé la disposition en trèfle des cercles rouges seulement dans une femelle adulte. L'examen de mes exemplaires tend à prouver que cette disposition se développe seulement chez les adultes. Chez les jeunes les cercles sont séparés. La coloration des pattes est la même que dans la *longifrons* typique.

Le petit mâle ne porte pas de tubercule sur l'avant-dernier article de l'abdomen, qui est bien développé dans le gros mâle. Celui-ci

porte sur le bord interne de la main une ligne de granulations qui manque dans le mâle jeune et dans les femelles.

Hab. Australie (MIERS, HASWELL) ; détroit de Torres (CALMAN) ; golfe Persique (ALCOCK).

70. Leucosia margaritata A. MILN.-EDW.

A. MILNE-EDWARDS, Nouv. Arch. Mus. Paris, X, 1874, p. 42, pl. II, fig. 3. — ALCOCK, *l. cit.*, p. 230.

St. XIX. Une femelle adulte longue et large de 9 mill.

J'ai comparé cet exemplaire avec un mâle de *Leucosia haematosticta* AD. WH. espèce bien distincte mais voisine. ALCOCK a déjà donné la plupart des différences qui existent entre ces deux espèces ; je me bornerai à ajouter deux autres caractères différentiels. Le front de *haematosticta* est légèrement avancé au milieu en un petit lobe convexe ; celui de *margaritata* au contraire est faiblement mais distinctement *sinué*, et paraît presque quadrilobé. — Les angles formés par la jonction des bords latéro-antérieurs et latéro-postérieurs paraissent être un peu plus prononcés et plus larges dans *margaritata*, où ils portent aussi de grosses granulations, qui manquent dans mon exemplaire de *haematosticta* provenant de Singapore.

La coloration est très élégante. Le fond est gris-perle pâle (excepté le front qui est brunâtre) élégamment réticulé de lignes rouge-brun. Ces lignes sont plus serrées sur la partie antérieure de la carapace et surtout en quatre endroits, deux dans la région gastrique et deux aux angles latéraux. Sur la partie postérieure il n'y a que deux lignes descendantes et brièvement ramifiées. Les tubercules de la face supérieure du bras ont la même couleur rouge-brun, et la surface libre entre les quatre rangées de tubercules est réticulée comme la carapace. Le carpe et la main sont semblablement ornés. Les pattes ambulatoires sont blanc jaunâtre, annelées de rouge orangé. La pubescence des bras et des angles latéraux de la carapace est noir charbon.

Cette espèce a été signalée à la Nouvelle-Calédonie (A. MILNE-EDWARDS), aux îles Andamans et dans l'Inde (ALCOCK).

71. Leucosia hilaris Nob. (Pl. VI, fig. 29).

Nobili, Bulletin du Muséum, 1905, n° 3, p. 162 (*diagn. prélim.*).

St. XLVII. Une femelle.

Cette espèce nouvelle appartient au groupe de L. *Cumingi* Bell et *L. sima* Alc., à carapace large en forme d'urne, avec le bord épiméral visible dans toute son étendue, mais diffère des deux par les caractères qui seront indiqués ci-après. *L. hilaris* a été aussi trouvée à Djibouti par M. le Dr Jousseaume. J'ai envoyé l'exemplaire de Djibouti à M. W.-T. Calman, du British Muséum. M. Calman a eu l'obligeance de le comparer au type femelle de *Cumingi*, et a confirmé les différences que j'avais établies d'après la description et la figure.

La carapace est aussi *large que longue ;* elle a la même forme d'urne qu'on observe dans *elata* et *Cumingi*. Elle est aussi très convexe ; le front est médiocrement saillant, mais il dépasse largement le niveau de la région hépatique. Il est *concave sur sa surface*, son bord antérieur est *tronqué*, légèrement sinueux, mais sans dents saillantes au milieu ; les angles externes sont très peu accusés dans la femelle de la St. XLVII, presque nuls dans le mâle de Djibouti.

La région hépatique forme une forte saillie angulaire *bien détachée en avant et en arrière*, non confondue dans la ligne du bord antérieur comme dans *L. sima*. La saillie est bien marquée dans *Cumingi*, mais, d'après un dessin que M. Calman a eu la bonté de m'envoyer, moins forte. Cette saillie, dans le dessin de M. Calman exécuté à la chambre claire, est *arrondie*, tandis que dans *hilaris* elle forme un angle bien net et *presque droit*.

Les bords latéro-antérieurs sont finement bordés de granules en série ; les bords latéro-postérieurs sont granulés *jusqu'au-dessus de l'insertion de la première paire de pattes*. Dans *Cumingi* les bords latéro-postérieurs ne sont pas granulés. Dans *sima* il y a la même disposition que dans *hilaris*. Le bord postérieur de la carapace est *droit* dans les deux sexes, assez saillant et large ; il parait même tenir le milieu par sa largeur entre *Cumingi*, ou la largeur est normale et *sima* où le bord postérieur a plus de la moitié de la largeur de la carapace. Dans le mâle de Djibouti, dont la carapace est large de 10 mill., le bord postérieur mesure environ 4, 5 mill.

Le bord épiméral granulé est bien visible dans toute son étendue.

Le sinus thoracique est *complètement indéfini en avant*; en arrière il est rempli de poils et orné de *quatre larges granules perlacés*. Le bord du ptérigostome vient s'appliquer contre le sinus sans former aucun lobe, et ainsi les deux branches de l'Y que forme si souvent le sinus font complètement défaut. Dans *L. Cumingi* le sinus est nettement défini en avant par un large lobe de la région ptérigostomienne. Dans *L. sima* le sinus thoracique paraît être comme dans mon espèce : non défini ni bifurqué en avant.

La surface ventrale de l'ischium des maxillipèdes de la femelle n'est pas carénée.

Le mérus des chélipèdes est parfaitement triangulaire. Près de la base, sur son bord supérieur, il y a une aire couverte de poils noirâtres, comme dans les deux espèces nommées ; la surface supérieure est bordée en avant et en arrière par de gros granules perlacés. Deux autres granules s'observent encore près de la base en avant de l'aire poilue. L'extrémité du mérus est un peu dilatée, comme dans *L. elata*. La même disposition des granulations se répète sur les autres faces. Le carpe offre quelques granulations du côté interne. La paume est un peu plus longue que les doigts. Elle est distinctement *carénée* sur son bord externe ; son petit lobule basal porte quelques granules comme dans *Cumingi*. Les doigts sont sillonnés ; le doigt mobile est aussi caréné en dessus ; ils ne se joignent qu'à la pointe où ils sont denticulés.

Les pattes ambulatoires sont très caractéristiques et rapprochent cette espèce de *L. elata*. Le méropodite porte *deux crêtes granuleuses, bien nettes, en dessus et deux autres en dessous*. Le carpopodite est caréné seulement en dessus, le propodite en dessus et en dessous.

La coloration fondamentale est jaunâtre, lavée de brun. La couleur brune enclôt sur la région gastrique une petite figure jaunâtre en forme de trèfle. Il y a aussi des taches orangées assez nombreuses. Les chélipèdes ont une couleur brun-roux ; les pattes ambulatoires sont tachetées de jaunâtre.

L'abdomen du mâle ne montre que trois articles, dont l'avant-dernier porte un petit tubercule perlacé.

Cette espèce se distingue à première vue de *L. cumingi* et *sima* par les méropodites de ses pattes ambulatoires quadricarénés.

Les autres différences et aussi les affinités peuvent être établies d'après le tableau suivant :

L. Cumingi	*L. hilaris*	*L. sima*
1. Front assez saillant, bilobé.	Front assez saillant, à bord antérieur sinueux.	Front très peu saillant.
2. Région hépatique formant une saillie arrondie.	Région hépatique formant une forte saillie angulaire.	Région hépatique très renflée.
3. Bords latéro-postérieurs non granulés.	Bords latéro-postérieurs granulés jusqu'à la première paire de pattes.	Comme dans *hilaris*.
4. Sinus thoracique bien défini en avant.	Sinus thoracique non défini.	Comme *hilaris*.
5. Bord postérieur arrondi dans la ♀, saillant dans le ♂, de largeur normale.	Bord postérieur saillant dans les deux sexes ; assez large.	Bord postérieur droit et saillant ; plus large que la moitié de la largeur du corps.
6. Main non granulée. Doigts subégaux à la paume.	Main avec une ligne de granulations à la base. Doigts un peu plus courts que la paume.	Main comme dans *hilaris*. Doigts moitié aussi longs que la paume.
7. Méropodites ambulatoires non carénés ni granulés.	Méropodites des pattes ambulatoires bicarénés et granuleux en dessus et en dessous.	Comme *Cumingi*.

Cette espèce a des affinités aussi avec *L. elata* A. MILNE-EDWARDS, surtout par les ornements de ses méropodites. Mais *L. elata* appartient à ce groupe d'espèces dont les angles latéraux de la carapace sont pourvus d'un tomentum spongieux et noirâtre, qui manque absolument dans *hilaris*. De plus son front est bilobé, la main a deux lignes granuleuses au bord inférieur : sa région hépatique n'est pas saillante en dehors du bord antérieur de la carapace ; le sinus hépatique est très bien défini en avant et très profond, tout en n'étant qu'une simple cavité non bifurquée en Y.

Gen. PHILYRA LEACH.

72 Philyra granigera Nob. (Pl. VI, fig. 30).

NOBILI, Bulletin du Muséum, 1905, n° 3, p. 162 (*diagn. prélim.*)

St. XLVII. Un mâle et deux femelles.

La carapace est aussi large que longue, convexe et traversée par deux sillons longitudinaux *très profonds* qui séparent la région

gastrique, la cordiale et l'intestinale des régions branchiales. Ces régions sont bien bombées et recouvertes par un grand nombre de granulations de dimensions différentes, mais de forme vésiculeuse. Ces granules manquent dans les sillons et sur le front ; sur la région hépatique ils sont plus réduits. Un sillon très net sépare la région gastrique de la cordiale qui est fusionnée avec l'intestinale de façon à former un lobe unique. Les bords de la carapace sont marginés dans toute leur étendue par une ligne de granules arrondis. De chaque côté de la carapace on observe une *facette hépatique*, un peu moins nette que celle de *platychira*, et un tubercule hépatique. Le front est un peu plus court que l'épistome ; le rapport entre le front et le bord épistomien est le même que dans *platychira*. Le front est profondément divisé par un sillon dorsal en deux lobes convexes ; son bord antérieur est presque droit. Le bord postérieur de la carapace est court et uniformément arrondi, sans angles.

L'exognathe est plutôt étroit et pas particulièrement dilaté en avant.

Le sternum est grossièment ponctué, *non granuleux*, si ce n'est sur les bords et près de l'abdomen.

L'abdomen du mâle a le sixième article *libre et dépourvu de dent*.

Les chélipèdes du mâle sont *deux fois et demie* aussi longs que la carapace ; ceux de la femelle sont plus courts, à peine un peu plus d'une fois et demie. Le bras est long, très finement granulé, *presque chagriné sur toute sa surface*, et orné de gros granules près de la base et le long des bords ; les granules des bords disparaissent avant l'extrémité. Le carpe est finement chagriné ainsi que le bras, *sans aucune ligne de granulations saillantes*. La main est finement chagrinée *sans lignes saillantes de granules et sans crêtes*. Les doigts sont *très distinctement sillonnés*, convexes, non particulièrement aplatis ; *baillants près de la base et denticulés sur tout leur bord*.

Les pattes ambulatoires n'ont rien de particulier ; les propodites sont faiblement carénés.

	♂
Longueur de la carapace	8
Largeur	8
Longueur linéaire des chélipèdes	21
Longueur de la main	9
» de la paume	5,5
Hauteur de la paume	2,5

Par ses chélipèdes longs et sa petite facette hépatique cette espèce se rapproche de *Ph. platychira*, mais on la distingue tout de suite de cette espèce par sa carapace à sillons très profonds et grossièrement granuleuse. Elle ne peut pas être le jeune de cette espèce, parce que j'ai examiné un grand nombre de jeunes de *platychira*, de la mer Rouge, qui ont les sillons de la carapace nuls ou tout à fait superficiels, et quand ils ont des granulations, celles-ci sont très petites, éparses sur les côtés (1), et non nombreuses, grosses, vésiculeuses et serrées comme celles de *granigera*. La forme de la main et des doigts est d'ailleurs entièrement différente.

Philyra corallicola Alcock est voisine de *granigera* par sa carapace divisée longitudinalement par des sillons bien marqués, mais elle a une autre forme, manque de facette hépatique, ses chélipèdes sont beaucoup plus courts (à peine 1 fois 1/4 la longueur de la carapace), le bras est grossièrement granuleux, le carpe et la main portent une crête granulée, etc., et l'abdomen du mâle a un denticule saillant (2).

Ph. Adamsi Bell se rapproche aussi de cette espèce par sa carapace granulée et sillonnée, mais elle paraît manquer également de facette hépatique, et sa main et son carpe ont des lignes granuleuses. Le bord postérieur de la carapace est *utrinque bituberculato*, et sur la main, près du doigt fixe il y a, d'après Henderson, deux granules distincts.

Ph. rudis Miers est une tout autre espèce que je décrirai prochainement.

Gen. **PSEUDOPHILYRA** Miers.

73. **Pseudophilyra tridentata** Miers.

Miers, Proc. Zool. Soc., 1879, p. 20, pl. II, fig. 4. — Alcock, *l. cit.*, p. 250. — Calman, *l. cit.*, p. 28.

St. XLVII. Une femelle longue de 9 mill. et large de 7,5.

(1) Les individus de la mer Rouge attribués d'abord par moi en 1901 à cette espèce (Annuario Mus. Zool. Napoli, n°. 5, p. 8) appartiennent en réalité à *Ebalia abdominalis* Nob.

(2) Il ne s'agit pas d'une simple différence d'âge. Chez les Leucosiens le tubercule dentiforme de l'abdomen du mâle se développe seulement chez les adultes. Le mâle de *granigera* qui en manque est bien adulte, et de 2 mill. plus gros que le type de *corallicola*.

S'accorde bien avec la description de ALCOCK, mais la première paire de pattes dépasse du doigt seulement le bras des chélipèdes, non des deux derniers articles. La portion palmaire de la main est un peu moins large que chez les exemplaires du golfe Persique décrits par ALCOCK (*about half as long again as it is broad*) et un peu plus que dans le mâle du détroit de Torrès décrit par CALMAN (*twice as long as broad*), puisqu'elle mesure 1 mill. 3/4 de largeur et 3 mill. de longueur.

Hab. Japon méridional (MIERS) ; golfe Persique (ALCOCK) ; détroit de Torrès (CALMAN).

OXYRHYNCHA

MAIIDAE

Gen. **PHALANGIPUS** RATHB.

(*Egeria* LEACH, nom. praeocc.).

74. **Phalangipus arachnoides** (RUMPH.).

Egeria arachnoides ALCOCK, J. A. S. B., LXIV, 1895, p. 223 (*ubi syn.*).

Phalangipus arachnoides BORRADAILE, F. Geogr. Mald. Laccad. Spider Crabs, p. 288.

St. XLVII. Quatre mâles et trois femelles.

L'une des femelles a le rostre entièrement recouvert par un Balanidé.

Gen. **HYASTENUS** WH.

75. **Hyastenus Hilgendorfi** DE MAN.

DE MAN, J. L. S., XXII, 1887, p. 14, pl. I, fig. 3-4. — ALCOCK, *l.cit.*, p. 207-209.

St. XLVII. Sept mâles et six femelles. — St. LII. Une femelle. — St. LIII. Un mâle.

La plupart de ces individus portent un petit tubercule bien distinct

au devant du tubercule de la région gastrique. Pour tous les autres caractères ils s'accordent bien avec les descriptions.

Hab. archipel Mergui (DE MAN, ALCOCK) ; Inde, Ceylan, détroit de Malacca (ALCOCK).

Gen. PARAHOPLOPHRYS NOBILI.

Ce nouveau genre est fondé sur une petite espèce du golfe Persique qui est très voisine de *Hoplophrys*, mais en diffère nettement par son bord orbitaire supérieur complètement entier, ayant perdu même la suture qui, dans *Hoplophrys Oatesii*, subsiste encore et prouve l'origine de formes à bord orbitaire supérieur fissuré ou pourvu d'un hiatus plus ou moins large; par son abdomen composé de sept articles dans les deux sexes, et par sa carapace absolument inerme et, sauf les poils, lisse. Ce genre peut être défini ainsi :

Carapace piriforme, renflée et arrondie postérieurement, bosselée, à surface poilue, mais sans épines ni granulations. Rostre composé de deux épines aplaties, étroites, aigües, faiblement divergentes, plus court que les antennes. Bord orbitaire supérieur formé par une simple lame saillante en dehors, à angles extrêmes prononcés, sans hiatus ni suture, entière. Inférieurement l'orbite est sans plancher, yeux courts. Article basilaire de l'antenne long, bidenté à l'extrémité, la dent externe bien visible entre le rostre et l'angle antérieur du bord orbitaire ; deuxième et troisième article du pédoncule atteignant l'extrémité du rostre qui est ainsi dépassé par tout le fouet. Angle latéro-externe des maxillipèdes externes saillant en lobe arrondi ; palpe attaché à l'angle interne ; bord interne de l'ischium denté. Pattes poilues mais absolument dépourvues d'épines. Abdomen du mâle et de la femelle composé de sept segments.

76. Parahoplophrys nodulosa NOB. (Fig. 2)

NOBILI, Bull. du Mus., 1905, n° 5, p. 239 (*diagn. prélim.*).

St. XLVII. Un mâle et une femelle. — St. LIII. Un mâle.

La carapace du gros mâle (S. LIII) est longue de 8,5 mill. et large de 5 mill. La portion frontale de la carapace, en avant des orbites, mesure environ un tiers de la longueur totale.

La surface de la carapace est toute poilue, et parmi le duvet très court dont elle est couverte sont implantés d'autres poils plus longs, les régions de la carapace sont bien indiquées, particulièrement la gastrique, la cordiale et l'intestinale qui sont séparées entre elles et nettement saillantes. De chaque côté de la région cordiale il y a d'autres bosselures bien nettes.

Fig. 2.
Parahoplophrys nodulosa Nob.

Les cornes rostrales sont déprimées et libres sur quelque peu plus de la moitié de leur longueur. Le bord orbitaire supérieur forme en avant un angle moins saillant que dans *Hoplophrys Oatesi* (« Investigator », pl. XXXIV, fig. 1-2) et dans *Pisa fascicularis* Krauss (Sud Afr. Crust., Pl. III, fig. 5). Après les orbites il y a une constriction de la carapace qui s'étend ensuite en un lobe ou dent à angle droit, dont le bord s'étend jusqu'au commencement de la suture cervicale. Depuis la suture le bord de la carapace se bombe et est presque semicirculaire sur les régions branchiales.

Les chélipèdes du mâle sont presque égaux en longueur aux pattes de la deuxième paire, qui les dépassent seulement d'une petite partie du dactylopodite ; ceux de la femelle sont plus courts. Le bras est faiblement noduleux, poilu, mais ainsi que la carpe et la main, dépourvu de granulations. La main est lisse. La paume offre à sa base, sur le bord supérieur et le bord inférieur, les lobes qu'on observe si souvent dans les Oxyrhynques. Les doigts sont plus courts que la paume, et dans les mâles offrent aussi une disposition très commune dans ce groupe : ils ne se joignent et ne sont dentés qu'à la pointe, mais le doigt mobile a. près de sa base, un gros lobe quadrangulaire qui manque dans la femelle.

Les pattes ambulatoires sont inermes, poilues, avec des poils plus longs, mais non fasciculés ni en touffes bouclées.

Même si les caractères que j'ai cru génériques n'avaient pas cette valeur, cette espèce se distinguerait de suite d'*Hoplophrys Oatessii* par sa carapace inerme, sans épines et plus bosselée.

Pisa fascicularis Krauss, du Natal, que Miss Rathbun place dans le genre *Hyastenus*, me paraît, par sa forme générale et par

son bord orbitaire supérieur ne présentant pas de solution de continuité (en jugeant d'après la figure) appartenir aussi à ce genre. Elle est même par son faciès très voisine de mon espèce. Mais *P. fascicularis* diffère nettement de *P. nodulifera* par la dent orbitaire denticulée, par le mérus et le carpe des chélipèdes *stark gekörnt*, par sa carapace et ses pattes pourvues de touffes de poils bouclés, et peut-être aussi par sa carapace portant des tubercules garnis de poils bouclés.

Gen. SCHIZOPHRYS Wh.

77. Schizophrys aspera H. M.-Edw.

Mithrax asper, H. Milne-Edwards, Hist. nat. Crust., I, 1835, p. 320. — Dana, U.S. Expl. Crust., I, 1852, p. 97, pl. II, fig. 4, *a-b*.

Schizophrys aspera A. Milne-Edwards, Nouv. Arch. Mus. Paris, VIII, 1872, p. 231, pl. X, fig, 1. — Alcock, *l. cit.*, p. 243 (*ubi litt.*).

St. LIII. Un jeune mâle.

La granulation de la carapace est moins uniformément diffuse que dans des gros individus de la mer Rouge, mais les tubercules, surtout dans la partie postérieure des régions branchiales, sont plus gros.

Gen. STENOCIONOPS Latr.

78. Stenocionop scurvirostris A. Miln.-Edw.

A. Milne-Edwards, Ann. Soc. Ent. Fr., (4) V, 1865, p. 133, pl. 5, fig. 1-1 *e*.

St. XLVII. Deux mâles et quatre femelles. — St. LII. Un mâle. — St. LIII. Trois mâles et quatre femelles.

J'ai attribué ces exemplaires à *St. curvirotris*, parce qu'ils présentent assez bien les différences que A. Milne-Edwards a établies entre cette espèce et *St. cervicornis*, mais je doute fort que ces deux espèces soient vraiment distinctes. Les caractères différentiels se réduisent à trois: Dans *curvirotris* les cornes rostrales sont plus brusquement recourbées en haut, le prolongement en languette de la partie postérieure de la carapace est terminé par une

pointe aigüe, et les cornes susorbitaires sont subégales aux pédoncules oculaires. Dans *cervicornis* les cornes se rehaussent moins brusquement, la languette postérieure est moins relevée, arrondie ; les cornes susorbitaires sont plus longues que les pédoncules oculaires. Ces caractères me paraissent être variables. La courbure des cornes rostrales est forte dans certains exemplaires, faible dans d'autres, presque nulle dans le mâle de la St. LII.

Les cornes susorbitaires se conservent subégales au pédoncule dans tous les individus qui les présentent entières. La languette postérieure est variable aussi : tantôt plus, tantôt moins relevée, et la pointe est parfois bien séparée des bords de la languette, parfois continuée avec, et la languette devient alors triangulaire aiguë. Ces variations s'observent indifféremment dans les deux sexes. L'unique exemplaire de *cervicornis* que j'ai pu examiner est un mâle défectueux de Zanzibar, qui ne peut me fournir aucune donnée sur les cornes, parce qu'elles sont cassées ; mais sa languette est étroite allongée et à bout arrondi.

Je crois (étant connue la variabilité des Crabes triangulaires) que l'étude d'une longue série d'individus des deux espèces les fera réunir en une seule.

Les plus gros exemplaires (St. LIII) mesurent :

	♂	♀
Longueur de l'extrémité des cornes à l'extrémité de la languette	48,5	37
Longueur de la base du rostre au bord postérieur de la carapace	31	28
Largeur de la carapace	22	17

Les individus bien conservés, dépouillés des incrustations, des Hydraires et des Éponges, ont une belle couleur rouge carmin.

Cette espèce n'était connue que de la mer Rouge.

Gen. CYPHOCARCINUS A. Miln.-Edw., 1868.
(*Ixion* Paulson, 1875 ; *Podohuenia* Cano, 1889).

79. Cyphocarcinus minutus A. Miln.-Edw.

Cyphocarcinus minutus A. Milne-Edwards, Nouv. Arch. Mus., IV, 1868, p. 73, pl. XVIV, fig. 7-12. — Alcock, *l. cit.*, p. 254.

Ixion capreolus PAULSON, *l. cit.*, p. 3, pl. II, fig. 1.

Podohuenia erythraea CANO, Boll. Soc. Natur. Napoli (I) III, 1889, p. 180, pl. VII, fig. 5.

St. XVLII. Quatre mâles et deux femelles.

La forme que A. MILNE-EDWARDS décrivit en 1868 sous le nom de *Cyphocarcinus minutus* est bien la même qui reçut de PAULSON, en 1875, le nom d'*Ixion capreolus* et qui, quatorze après, fut encore décrite comme *Podohuenia erythraea* par CANO. La description de A. MILNE-EDWARDS correspond bien à l'espèce, mais on ne peut pas dire la même choses de ses figures, excepté la figure 10. Les figures de PAULSON sont de beaucoup meilleures ; celle de CANO est franchement mauvaise : elle est très obscure et de plus les cornes rostrales sont réunies entre elles par un trait au milieu, et il semble ainsi qu'il y ait un espace vide carré en avant de la carapace.

Les exemplaires de la St. XLVII correspondent bien aux trois descriptions citées.

Le corps est couvert de petits poils très courts. Les deux branches de chaque corne frontale bifurquée font entre elles un angle droit et ressemblent beaucoup par leur forme aux cornes d'un Chevreuil, ce qui justifie le nom employé par PAULSON. Les pointes des branches verticales sont un peu courbées en dedans et se touchent.

L'angle externe de l'article basilaire des antennes externes est dentiforme. Le fouet des mêmes antennes est presque aussi long que la branche horizontale des cornes rostrales.

Près de la base du rostre, sur la carapace, il y a un gros tubercule ; entre ce tubercule et la grosse saillie gastrique on observe deux autres tubercules plus petits. La région gastrique se rehausse en plan incliné, puis elle retombe abruptement en avant, et depuis ce point la portion antérieure de la carapace est inclinée en bas. L'extrémité de la saillie gastrique est généralement aiguë, et parfois se développe indépendamment en tubercule aigu, et la saillie gastrique paraît alors, vue de côté, bituberculée. Deux tubercules se trouvent en arrière de la saillie gastrique, et un groupe d'autres plus petits se trouve sur les régions postérieures. Les côtés de la carapace sont assez hauts sur l'insertion des pattes, et offrent trois tubercules. L'extrémité postérieure de la carapace est largement triangulaire, et les angles du triangle ainsi formé

sont fortement accentués par trois tubercules placés l'un à l'extrémité de la ligne médiane de la carapace, les deux autres à l'extrémité des bords latéraux.

Les pattes antérieures du mâle adulte sont grosses ; et si on pouvait les redresser, dépasseraient notablement la longueur du rostre ; elles ont la même longueur, ou sont à peine plus longues que la première paire de pattes ambulatoires. Dans les mâles jeunes (comme celui figuré par PAULSON) et dans les femelles les pattes sont plus courtes et beaucoup plus grêles. Le mérus offre quelques aspérités sur son bord supérieur ; le carpe est court et irrégulièrement globuleux. La main du mâle est grosse et a un contour presque triangulaire, parce qu'elle est large à la base et se rétrécit à l'extrémité ; elle est un peu convexe sur les deux faces et étroite sur les bords supérieur et inférieur ; lisse, un peu poilue à la base. Les doigts sont à peu près aussi longs que la paume ; ils bâillent largement et ne se joignent qu'à la pointe, où ils sont finement denticulés ; le doigt mobile porte en plus deux grosses dents, l'une placée au premier tiers de sa longueur, l'autre au deuxième tiers ; le doigt fixe a une seule dent placés un peu au delà de la moitié de sa longueur. Les mains des femelles et des mâles jeunes sont petites, allongées ; les doigts ne se joignent pas, mais l'espace vide est beaucoup plus petit que dans les mâles adultes ; ils sont denticulés sur presque toute la longueur du bord tranchant.

Les pattes de la deuxième paire sont plus longues que les autres. Les pattes de la quatrième et de la cinquième sont portées en arrière, ce qui ajoute à l'aspect caractéristique de l'animal. Les dactylopodites sont longs, et pourvus sur leur bord inférieur d'une série de petites épines rectilignes, dont celle placée près de l'ongle est la plus forte.

Le plus gros des mâles est long de 17 mill., rostre compris.

Cette espèce est presque toujours masquée par des Éponges et autres animaux marins. Certains exemplaires offrent une disposition curieuse. Sur les cornes du rostre se développe une Éponge en massue qui enveloppe les cornes et s'étend *horizontalement* en avant, en augmentant ainsi notablement la longueur de l'animal, qui, avec ses autres incrustations, ressemble plus encore à une masse informe et détritique.

Cette espèce a été trouvée à Zanzibar, dans la mer Rouge, à Pedro Shoal et aux iles Andaman.

Gen. MICIPPA Leach.

80. Micippa philyra var. mascarenica Kossm.

Micippa philyra var. *mascarenica* Kossmann, Zool. Ergebn. Roth. Meer., I, p. 4 et 7, pl. 3, fig. 2.

Micippa mascarenica Miers, Ann. Mag. Nat. Hist. (6), XV, 1885, p. 7.

St. XLII. Une femelle. — St. LIII. Un mâle et trois femelles.

Ces exemplaires diffèrent nettement de nombreux individus de la forme *platipes* Rüpp., de la mer Rouge, par le front relativement plus long et plus étroit (les cornes frontales ont pourtant presque la même divergence et l'échancrure est également profonde) ; par les tubercules de la partie antérieure des bords latéraux de la carapace qui sont moins nombreux (en général 4) et plus aigus, et surtout par la présence de trois grosses épines à pointe arrondie sur le bord de la région branchiale postérieure. Les tubercules antérieurs dans *platipes* sont plus nombreux et plus aplatis et les épines de la région branchiale sont beaucoup plus réduites : presque des tubercules.

PARTHENOPIDAE.

Gen. LAMBRUS Leach.

81. Lambrus Holdsworthi Miers.

Lambrus Holdsworthi Miers, Ann. Mag. Nat. Hist., (5) IV, 1879, p. 19, pl. V, fig. 3

Lambrus (*Platylambrus*) *Holdsworthi* Alcock, *l. cit.*, p. 264.

St. XLIII. Sept mâles et sept femelles.

Ces exemplaires diffèrent de la description et de la figure de Miers par leur carapace un peu moins granuleuse, et par les bords latéraux armés de 8 9 dents au lieu de 10. Ces dents sont aplaties et leurs bords sont finement denticulés. Entre les deux premières épines postérieures de la carapace il y a généralement une ou deux dents. Les trois gros tubercules de la ligne médiane du dos sont dirigés en avant.

Le plus gros mâle mesure :

Longueur de la carapace du bord postérieur aux orbites	mill.	18,5
Largeur de la carapace sans les épines	»	22
Longueur du mérus	»	19,5
» du carpe	»	9
» de la paume	»	23
» linéaire du doigt mobile	»	13

Cette rare espèce avait été trouvée jusqu'ici seulement à Ceylan et sur les côtes de l'Inde.

82. Lambrus (Pseudolambrus) calappoides Ad. et Wh.

Parthenope calappoides Adams and White, « Samarang » Crust,. p. 34, pl. V, fig. 4.

Lambrus calappoides Haswell, Catal. Austral. Crust., 1882, p. 35.

Pseudolambrus calappoides Paulson, *l. cit.*, p. 10, pl. III, fig. 3 *a*, 3 *b*.

Lambrus (*Parthenopoides*) *calappoides* Miers, « Alert » Crust. p. 527.

Lambrus (*Parthenolambrus*) *calappoides* Alcock, *l. cit.*, p. 275.

St. XLVII. Un mâle.

Cet individu, dont la carapace est large de 22 mill. et longue de 19 mill. appartient à une variété de cette espèce très variable. Les deux cavités ou fossettes en arrière de la région gastrique paraissent être plus profondes que dans le type, dont j'ai vu des photographies, en plus de la figure, qui est parfaitement ressemblante, du « Samarang ». Le « pont » entre la région gastrique et la cordiale est notablement plus étroit. Les bords latéraux sont représentés dans la figure comme étant découpés en une série de lobules ou dents carrés ; dans l'exemplaire du golfe Persique ils sont découpés en lobules grossièrement triangulaires, dont le bord est mince et festonné.

Paulson en 1875, dans son travail si important mais si peu connu et trop négligé sur les Crustacés de la mer Rouge, a fait pour cette espèce la coupe générique *Pseudolambrus*, qu'il caractérisa ainsi :

» Céphalothorax offrant le même développement que dans *Eurinolambrus*, c'est-à-dire, côtés avec expansions laminaires (aliformes)

et couvrant le méropodite de la deuxième et troisième paire de pattes. Bord orbitaire sans incision. Chélipèdes distinctement plus courts que dans *Lambrus*. Pattes ambulatoires fortement comprimées. Les antennes internes ont une disposition oblique ; les externes comme dans *Lambrus*.

Le nom de *Pseudolambrus* a donc la priorité sur *Parthenolambrus* A. MILNE-EDWARDS 1877.

Gen. **CRYPTOPODIA** BRULLÉ.

83. **Cryptopodia fornicata** (FABR.).

H. MILNE-EDWARDS, Hist. nat. Crust., I, 1835, p. 362. — DE HAAN, F. Jap. Crust., p. 90, pl. XX, fig. 2, 2*a*. — ALCOCK, *l. cit.*, p. 282 (*ubi litt.*).

St. XLVII. Une femelle. — St. LIII. Un mâle.

CYCLOMETOPA.

PORTUNIDAE

Gen. **NEPTUNUS** DE HAAN.

84. **Neptunus sanguinolentus** (HERBST).

Cfr. ALCOCK, J. A. S. B., LXVIII, 1889, p. 32 (*ubi syn.*).

St. LIII. Quatre femelles et un mâle.

Une des femelles a l'abdomen triangulaire. La couleur en alcool est d'un violet sombre ; les trois taches sont très sombres et peu discernables.

85. **Neptunus pelagicus** (LINN.).

Cfr. ALCOCK, *l. cit.*, p. 34 (*ubi syn.*).

St. LIII. Deux individus.

86. Neptunus (Hellenus) arabicus Nob. (Pl. V, fig. 22).

Nobili, Bulletin du Muséum, 1905, n° 3, p. 163 (*diagn. prélim.*).

St. XLVII. Un mâle et deux femelles. — St. LIII. Une femelle.

Cette espèce est voisine de *N. hastatoides* auquel elle ressemble beaucoup mais elle en diffère par les caractères suivants :

1° La carapace est moins large, plus convexe, à granulations plus grosses, et avec deux saillies granulées sur la région cordiale et quatre tubercules granulés entre les régions branchiales et la cordiale.

2° Les dents moyennes du front sont plus courtes que les latérales, qui s'avancent beaucoup au delà des lobes susorbitaires internes.

3° Les angles latéro-postérieurs ne sont pas spiniformes, mais simplement carrés.

Gen. CHARYBDIS de Haan.

(*Goniosoma* A. Milne-Edwards)

87. Charybdis (Goniosoma) natator (Herbst).

Cancer natator Herbst, Krabben, II, V, p. 156, pl. XL, fig. 1.
Goniosoma natator A. Milne-Edwards, Arch. Mus., X, 1861, p. 370, 385. — de Man, Arch. f. Naturg., 1887, p. 334, pl. XIII, fig. 5.
Charybdis (*Goniosoma*) *natator* Alcock, *l. cit.*, p. 61 (*ubi syn.*).

St. LIII. Un gros mâle dont la carapace mesure 117 mill. de largeur sur 74 de longueur.

88. Charybdis (Goniosoma) Giardi Nob. (Pl. V, fig. 23 et Pl. VII, fig. 34).

Thalamita Giardi Nobili, Bulletin du Muséum, 1905, n° 3, p. 164 (*diagn. prélim.*).

St. XLVII. Deux mâles jeunes. — St. LII. Un mâle et deux femelles à abdomen triangulaire. — St. LIII. Un gros mâle, trois femelles et deux individus en mauvais état.

J'avais d'abord attribué cette espèce au genre *Thalamita* à cause du peu d'obliquité des bords latéro-antérieurs qui sont plus courts que les bords latéro-postérieurs, et de la présence de cinq dents seulement dans le mâle type figuré. Mais, ensuite, en examinant mieux les autres exemplaires, j'ai vu qu'entre les cinq dents (y compris la 2ᵉ petite) s'en intercale souvent une autre (entre la 3ᵉ et la 4ᵉ dent) et parfois une autre encore entre la 4ᵉ et la 5ᵉ, ce qui porte le nombre total à six et même à sept. Ce caractère, joint à celui des bords qui sont plus obliques que dans *Thalamita*, bien que moins que dans *Charybdis*, me porte aujourd'hui à attribuer cette espèce à *Charybdis*. Elle semble intermédiaire entre les deux genres; elle est très probablement issue de ce groupe de Goniosomes à sept dents, dont quelques-unes tendent à se réduire, groupe auquel appartient non seulement *S. erythrodactylum*, mais aussi une autre espèce nouvelle, que je décrirai ailleurs.

La carapace du plus gros exemplaire (St. LIII, Ex. figuré), a sa plus grande largeur entre les dents de la cinquième paire, 61 mill.; sa longueur est de 42 mill.; la distance entre les angles orbitaires externes est de 44 mill. La carapace mesure donc en longueur les deux tiers de la largeur. L'aspect général de la carapace est plutôt plat; les parties médianes sont bien un peu convexes, mais le front et les parties latéro-antérieures sont horizontaux et étalés. Le bord postérieur est droit. La surface de la carapace et des pattes est *entièrement glabre*, très finement chagrinée à la loupe, seulement ponctuée, et plutôt grossièrement par ci par là. Trois lignes granuleuses seulement la traversent, et ces lignes sont bien distinctes mais faibles, et non particulièrement larges ni granuleuses comme dans d'autres espèces. L'une de ces lignes s'étend de la cinquième dent d'un côté à la cinquième de l'autre côté, et elle est un peu interrompue sur la région gastrique; en avant de celle-ci il y a une autre ligne, placée à peu près au milieu de la région gastrique, ne dépassant pas les limites de la région; enfin la troisième ligne placée dans la partie antérieure de la région gastrique est représentée par deux lignes courbes, aux deux côtés de la région: c'est une ligne interrompue dont les extrémités seulement subsistent, l'espace entre les extrémités est plus large que la longueur du trait de ligne. Les granules de ces lignes sont très petits. La largeur du front (lobes orbitaires exclus) mesure un peu plus de la moitié de la longueur de la carapace (24 mill.) et plus d'un tiers de sa largeur. Le front est divisé en *six*

lobes dont les quatre du milieu forment un groupe distinct. Les dents externes, près de l'angle orbitaire interne, sont tronquées à leur extrémité, et leur bord interne est oblique. L'échancrure qui sépare ces dents des quatre moyennes est en forme d'U largement ouvert. Ces dents sont aussi de très peu plus courtes que les moyennes. Les dents plus externes du groupe médian sont arrondies-tronquées au bout et sont séparés des deux internes par une échancrure en forme de V oblique, moins profonde et plus étroite que celle qui sépare les deux dents médianes qui est en forme de V régulier. Les deux dents du milieu sont tronquées. Bien que ces dernières soient un peu plus larges que les autres, la différence est très petite et les six dents paraissent à première vue subégales. Le front ne dépasse que très peu l'angle orbitaire interne.

Les orbites sont obliques et pourvues de deux fissures.

Les bords latéraux ont une direction légèrement plus oblique au dehors que dans *Th. crenata*. La première dent, ou orbitaire externe est forte, très aiguë, triangulaire, et de même forme que la troisième, la quatrième et la cinquième, c'est-à-dire à bord intérieur concave, à bord postérieur convexe. La *deuxième dent est très petite, rudimentaire*; elle paraît même dans certains exemplaires n'être qu'une entaille sur le bord de la première.

La troisième dent est normale, et très souvent il y a le rudiment d'une quatrième dent en arrière d'elle. Dans un exemplaire, femelle de la St. LII il y a même le rudiment d'une autre dent entre l'avant-dernière et la dernière grosse dent. Cette espèce paraît varier beaucoup d'individu à individu par rapport au nombre des dents rudimentaires, mais toujours la deuxième est petite, et en arrière du groupe formé par la deuxième et la première il n'y a que trois grosses dents. La pointe aiguë des grosses dents est noire.

L'article basilaire de l'antenne est un peu plus court que la plus grande largeur des orbites; il porte une grosse saillie aiguë et bidentée (Pl. V fig. 23). L'avant-dernier article de l'abdomen du mâle est plus large que long; ses bords latéraux sont courbes et convergent distinctement en avant. Le dernier article est triangulaire et plus court que l'avant-dernier.

Les chélipèdes sont massifs. Le bras est armé de trois épines sur son bord antérieur; ailleurs entièrement lisse. Le carpe, en plus de la grosse épine du côté interne, offre trois autres épines petites et plus ou moins développées. La face externe de la pince est *lisse*, sans

crêtes ni granulations, si ce n'est une faible trace de crête à la suite de celle du doigt fixe, qui s'étend à peine à la moitié de la pince dans les individus jeunes, et qui disparaît tout à fait dans les adultes. A tout âge on peut voir sur la paume trois épines bien développées, soit deux à la moitié du bord supérieur et une à l'articulation carpale ; les deux épines au-dessus de l'articulation du doigt, disparaissent dans les adultes et sont peu marquées même dans les jeunes. Les doigts sont fortement sillonnés ; ils sont rouges dans leur moitié proximale, noirs dans leur moitié distale.

Les pattes ambulatoires sont élancées. La cuisse des pattes de la cinquième paire *n'est pas sillonnée* en dessus. Le propodite est denticulé sur le bord inférieur. Le dactylopodite est ovalaire.

Grâce à l'obligeance de M. Bouvier, j'ai pu examiner une grosse femelle (mesurant 63 mill. de longueur sur 95 mill. de largeur) de

Fig. 3. — *Charybdis erythrodactyla* Guér.
(exemplaire de Nouka-Hiva).

Goniosoma erythrodactylum (Guérin), de Nouka-Hivae, déterminée par Alphonse Milne-Edwards et ayant servi à sa monographie des Portuniens. Dans cet exemplaire, la deuxième et la quatrième dent sont très réduites, la deuxième même plus que dans *Giardi*. *Ch. erythrodactyla* diffère bien nettement de *Ch. Giardi*, non seulement par la forme des dents du front, mais par sa carapace beaucoup plus convexe, granuleuse dans la partie antérieure, même assez grossièrement à proximité des dents, par ses bords latéro-antérieurs plus obliques, toujours armés de quatre grosses dents en arrière du groupe formé par la première et la deuxième, tandis que dans *Giardi*, même quand il y a sept dents, il n'y en a que trois de grosses ; par son mérus granuleux, par son carpe portant de grosses

côtes, parmi lesquelles la surface est granulée, par sa main portant trois grosses crêtes bien saillantes, cinq épines, toutes fortes, et des granulations très nombreuses dans sa moitié supérieure. Ces différences d'ornementation des chélipèdes ne doivent pas être attribuées à l'âge, parce que dans les Portuniens l'ornementation des mains diminue avec l'âge, et d'ailleurs ma série de *Giardi* prouve que dans cette espèce les chélipèdes sont plus fortement armés dans les jeunes que dans les adultes, qui sont beaucoup plus petits que la grosse femelle d'*erythrodactylum*. De plus, je noterai que les méropodites des pattes de la cinquième paire ne sont pas sillonnés dans *Giardi*, tandis qu'ils sont bien distinctement bisulqués dans *erythrodactyla*, et que le gros tubercule de l'article basilaire de l'antenne est simplement conique et émoussé dans *erythrodactyla*, bidentée et à pointe aigüe dans *Giardi*.

Goniosoma paucidentatum A. Edw. parait bien voisin de cette espèce, mais ses chélipèdes ne sont pas connus et l'article basilaire de l'antenne semble être conformé différemment.

89. Charybdis (Goniohellenus) hoplites Wood Mason.

Goniosoma hoplites Wood Mason, Ann. and Mag. Nat. Hist., (4) XIX, 1877, p. 422. — Alcock, Illustr. Zool. « Investigator » Crust., pl. XXIII, fig. 6 ; et « Investigator » Brach., p. 67.

Charrybdis (*Goniohellenus*) *hoplites* Alcock, *l. cit.*, p. 66.

De nombreux exemplaires de cette belle et rare espèce ont été recueillis à la station LVII, au point le plus profond du golfe Persique.

Gen. THALAMITA Latr.

90. Thalamita crenata (Latr.).

H. Milne-Edwards, Hist. nat. Crust., I, 461. — Rüppell, 24 Krabb. Roth. Meer., p. 6, pl. I, fig. 2. — A. Milne-Edwards, Arch. Mus., X, 1861, p. 365. — Alcock, *l. cit.*, p. 76 (*ubi litt.*).

St. XVII. Trois mâles.

91. Thalamita admete var. Savignyi (H. Miln.-Edw.).

Thalamita admete H. Milne-Edwards, Hist. nat. Crust., I, p. 37. — Alcock, *l. cit.*, p. 83 (*ubi litt.*).

Thalamita admete var. *Savignyi* Borradaile, F. Geog. Mald. Laccad. Portun., p. 202. *Thalamita Savignyi* A. Miln.-Edw.

St. XVII. Un mâle. — St. LII. Un mâle et une femelle. — St. LIII. Deux mâles et une femelle.

92. Thalamita Poissoni (Aud.).

Savigny, Egypte, pl. V, fig. 3.

Portunus Poissonii Audouin, Expl. des Pl., p. 84.

Thalamita Poissonii de Man., Not. Leyd. Mus., II, p. 181. Cano, *l. cit.*, p. 216. — Alcock, *l. cit.*, p. 74-81. — Nobili, Annuario Mus. Zool. Napoli, I, nº 3, 1901, p. 10.

St. XLVII. Quatre exemplaires, dont une femelle large à peine de 8,5 mill., qui porte des œufs.

XANTIDAE.

Gen. LIOXANTHO Alc.

93. Lioxantho asperatus Alc.

Alcock, J. A. S. B., 1898, p. 91-92. — Ill. Zool. « Investigator ». Crust., pl. XXXVI, fig. 9 (1899). — Borradaile, Xanthidae. Mald. Laccad., p. 253.

St. XXII. Un jeune mâle.

Le front est nettement bilobé et un peu infléchi : les bords latéro-antérieurs offrent deux sillons bien marqués, mais très courts, qui les divisent en trois lobes. La carapace d'un gris bleuâtre est marquée par des bandes rouges disposées en forme d'un large M dans les parties antérieures et moyennes.

Cette espèce se distingue bien nettement par ses parties antérieures et latérales et par ses chélipèdes armés de petits granules aigus et très nombreux.

Dans les collections du Muséum de Paris il y a d'autres exemplaires de cette espèce, provenant de la partie méridionale de la mer Rouge ; elle était connue jusqu'à présent seulement de Karachi.

Gen. **XANTHO** Leach.

94. **Xantho distinguendus** de Haan.

Cancer (*Xantho*) *distinguendus* de Haan, F. Jap. Crust., p. 48, pl. XIII, fig. 7.

Xantho distinguendus Alcock, *l. cit.*, p. 113 (*ubi syn.*).

St. LII. Un mâle jeune.

Gen. **LEPTODIUS** A. Miln.-Edw.

95. **Leptodius exaratus** (H. Edw.).

Chorodius exaratus H. Milne-Edwards, Hist. nat. Crust., I, p. 402; Cuvier, Règne Anim., pl. XII, fig. 3.

Leptodius exaratus A. Milne-Edwards, Nouv. Arch. Mus., IV, 1868, p. 71.

Kossmann, *l. cit.*, p. 32, pl. II, fig. 1-6. — Alcock, *l. cit.*, p. 118 (*ubi syn.*).

St. XX. Quatre mâles et trois femelles. — St. LIII. Cinq mâles et deux femelles. — St. LVI. Six mâles et sept femelles. — St. LVII. Sept mâles et cinq femelles.

Ces exemplaires varient beaucoup quant à la forme des lobes frontaux, des bords latéraux, des aréoles de la carapace, etc. Un mâle de la St. LIII diffère de tous les autres par un plus grand développement de poils sur les pattes et par son abdomen composé de sept articles parfaitement séparés au lieu de cinq.

Gen. **ETISUS** Edw.

96. **Etisus laevimanus** Rand.

Cfr. Alcock, *l. cit.*, p. 129, 131 (*ubi syn.*).

St. LIII. Un mâle. Largeur 48 mill. Longueur 31 mill. — St. LVI. Un mâle.

Gen. ETISODES Dana.

97. Etisodes electra (Herbst).

Cancer electra Herbst, Krabb., III, II, p. 34, pl. 41, fig. 6.

Etisodes sculptilis Heller, S.B. Acad. Wien, 1861, XLIII, p. 333. — A. Milne-Edwards, Nouv. Arch. Mus., IX, 1873, p. 236, pl. IX, fig. 2.

Etisodes electra Miers, « Alert », p. 217. — de Man, Arch. f. Nat., 1887, p. 290. — Alcock, *l. cit.*, p. 133 (*ubi syn.*). — Calman, Trans. Linn. Soc., (2) VIII, p. 7. — Borradaile, Xanth. Mald. Laccad., p. 263.

Actaeodes frontalis Paulson, *l. cit.*, p. 27, pl. V, fig. 3-36.

Nec *Etisus sculptilis* Paulson, p. 29, pl. V, fig. 4-46.

St. XLVII. Sept femelles et six mâles. — St. LIII. Une femelle.

Dans ces exemplaires, ainsi que dans nombre d'autres spécimens de la mer Rouge, le front paraît très variable. Le front est bien presque toujours quadridenté, mais la disposition et la forme de ces dents varie. Souvent les deux dents moyennes s'avancent plus que les deux latérales, et le bord de chaque lobe frontal prend alors une disposition oblique, avec la dent latérale plus petite et placée en arrière, et la forme du front devient triangulaire. La dent latérale se réduit souvent beaucoup par le prolongement oblique en avant de la dent médiane ; quand elle est très réduite, et la forme triangulaire du front très accentuée, nous avons l'*Actaeodes frontalis* Paulson.

J'ai attentivement lu la description du carcinologiste russe, et je n'ai trouvé aucun caractère qui permette de séparer son espèce de mes *E. electra*, si ce n'est la disposition du front, caractère qui ne peut avoir de valeur, puisque nous trouvons tous les passages entre le front à quatre dents égales et le front triangulaire de *frontalis*. Paulson paraît d'ailleurs avoir entendu le genre *Actaeodes* d'une façon particulière, puisque il y a placé aussi *Xantho lividus* de Haan, qui n'est autre que *Leptodius exaratus* (Edw.).

Quant à *Etisus sculptilis* Paulson, ce n'est certainement pas *Etisodes sculptilis* Hell. = *E. electra* Herbst, mais je ne sais pas ce que c'est.

Gen. HALIMEDE de Haan.

98. Halimede Hendersoni Nob. (Pl. VI, fig. 31).

Nobili, Bull. Mus., 1905, n° 3, p. 62, (*diagn. prélim.*).

Cfr. *Halimede Thurstoni* Henderson, Trans., Linn. Soc., (2) vol. 5, 1893, p. 360, pl. XXXVI, fig. 13-14.

St. XLVII. Un mâle. — St. LII. Un mâle et une femelle.

Cette espèce est voisine de *H. Thurstoni* Hend.

Alcock dans son précieux travail sur les Xanthides de l'Inde, n'ayant pas vu d'exemplaires de *H. Thurstoni*, met en doute sa position dans le genre *Halimede*. Mon espèce est, ainsi que je l'ai dit, très voisine de *Thurstoni*, et par la forme de l'abdomen du mâle (composé de sept articles libres, dont le septième est très long, triangulaire et pointu) elle appartient certainement au genre *Halimede* ; il est donc extrêmement probable qne *Thurstoni* en fait partie également.

H. Hendersoni diffère de *Thurstoni* par ses bords latéro-antérieurs pourvus de quatre dents, par sa carapace très lobulée, et par le méropodite de ses pattes ambulatoires denticulé.

La carapace est convexe, et sa longueur mesure les quatre cinquièmes de sa largeur. Le front nettement saillant en avant et les bords très obliques lui donnent une forme rhombique, comme dans *H. Thurstoni* et *Medaeus nodosus*. La surface convexe est partagée en régions bien nettes et convexes. Les lobes épigastriques et les post-frontaux sont peu marqués mais distincts. Les lobes protogastriques sont larges et divisés en trois portions dans leur partie antérieure ; les sillons qui découpent ces portions ne s'étendent pas en arrière. De l'échancrure entre les lobes du front part un sillon profond qui se bifurque en arrière en circonscrivant la région mésogastrique qui est étroite et bituberculée en arrière. En correspondance avec les premières dents du bord latéral il n'y a qu'un seul lobe saillant, ovoïdal, oblique d'avant en arrière, qui représente les lobes 1L et 3 L. En correspondance avec la quatrième dent il y a un gros lobe renflé et ovoïdal qui paraît formé par 4 L + 5 L. 6 L est distinct ; en dehors de ce lobe il y en a un autre. La région cordiale est nettement délimitée, bien que le sillon soit large et peu profond. Les

régions postéro-latérales sont aussi faiblement lobulées. La surface des lobes antérieurs est quelque peu rugueuse, granulée et pourvue de quelques touffes de poils qui se réduisent beaucoup avec l'âge.

Le front est très saillant, formé par deux lobes carrés, coupés droits en avant, finement denticulés ou crénelés et séparés sur la ligne médiane par une fissure large et profonde, à bords parallèles. Le canthus interne de l'orbite est saillant, dentiforme, et le bord orbitaire inférieur est visible comme dans *Thurstoni*. Les bords latéraux de la carapace sont armés de quatre dents, dont les deux dernières sont plus saillantes. Dans les exemplaires plus vieux de la St. LII les deux dernières dents sont arrondies, dans le mâle jeune de la St. XVII elles sont coniques et allongées comme celles de *Thurstoni*. La première dent du bord latéral, qui est arrondie, est placée un peu en dessus de l'orbite, au commencement d'une ligne de tubercules qui se continue jusqu'au bord du cadre buccal, comme dans *Medaeus*. La deuxième dent est à peu près de même taille que la première, et moitié aussi grosse que la troisième et la quatrième. En arrière de la quatrième dent, sur le bord postéro-latéral, il y a une petite dent (S′) suivie de quelques granulations.

Le sternum est ponctué, quelque peu granuleux et avec quelques poils. Le dernier article de l'abdomen du mâle est triangulaire, effilé, et un peu plus long que les deux articles précédents pris ensemble. Il est aussi un peu plus de deux fois aussi long que large à sa base. L'abdomen de la femelle est largement triangulaire, à bords convexes, et son dernier article est aussi triangulaire, mais un peu moins long que large à la base.

Les chélipèdes sont égaux. Le mérus, qui atteint le bord latéral de la carapace, porte à son bord supérieur trois tubercules pointus et deux tubercules arrondis. Le carpe a deux saillies coniques du côté interne, et sa surface porte de gros tubercules coniques, finement granuleux. La main porte des tubercules semblables à ceux du carpe, qui deviennent moindres vers le bord inférieur. Sur le bord supérieur on compte trois tubercules arrondis et saillants, et deux tubercules accouplés au bord articulaire. Les tubercules de la face externe décroissent en s'avançant vers le bord inférieur et tendent à se disposer en rangées. Les doigts sont courbés, plus courts que la paume. Le bord supérieur du doigt mobile porte un gros tubercule et un ou deux autres petits. Le bord tranchant est régulièrement denté. Les doigts sont noirs seulement dans leur moitié distale.

Les pattes ambulatoires sont médiocrement élancées, poilues, plus dans les jeunes que dans les adultes. Les méropodites sont trois fois aussi longs que larges, quelque peu rugueux sur leur face externe et irrégulièrement denticulés sur le bord supérieur. Les propodites des trois premières paires de pattes sont un peu élargis ; ceux de la dernière paire sont plus dilatés. Les dactylopodites sont plus longs que les propodites.

		♂	♀
Longueur de la carapace	mill.	16	15
Largeur de la carapace	»	20	19
Distance extraorbitaire	»	10	9
Largeur du front	»	5	4 1/4
Longueur du dernier article abdominal	»	4,5	3,5
Longueur des 2 derniers articles pris ensemble	»	4	4
Largeur du dernier article à la base	»	2	3

Gen. ACTAEA de Haan.

99. Actaea Rüppelli Krauss.

Aegle Rüppellii Krauss, Sud Afr. Crust., 1843, p. 28, pl. 1, fig. 1.

Actaea Rüppellii A. Milne-Edwards, Nouv. Arch. Mus., I, 1865, p. 270. — de Man, Zool. Jahrb. Syst., VIII, 1895, p. 499, et Abh. Senckenb. Naturf. Ges., XXV, 1902, p. 610. — Henderson, *l. cit.*, p. 358. — Alcock, *l. cit.*, p. 144.

Actaea rugata Adams and White, « Samarang » Crust., p. 43, pl. VIII, fig. 5. — A. Milne-Edwards, *l. cit.*, p. 269. — de Man, Not. Leyd. Mus., XIII, 1891, p. 1.

Actaea rufopunctata de Man, Arch. f. Naturg., 1887 p. 261 ; et J. Linn. Soc., XXII, p. 26 (nec *A. rufopunctata* Edw.).

St. XLVII. Un mâle et une femelle.

Le mâle mesure 20,5 mill. de largeur sur 16 de longueur. Cet individu est proportionnellement plus long que ceux mesurés par de Man (1902). Un gros mâle du Japon, du Musée de Turin, appartenant à la *A. tessellata* Poc., est large de 25,5 mill. et long de 19 mill. Ces exemplaires diffèrent entre eux, en outre des proportions, par d'autres caractères. La carapace est plus aplatie dans

l'exemplaire japonais de la var. *tessellata*. Le nombre des granulations sur le lobe externe de la région protogastrique est de 35 environ dans le mâle du golfe Persique, de 54 dans le mâle du Japon. DE MAN (1902, p. 611) a établi que le nombre des granulations peut varier de 35 à 70. Un large sillon sépare dans les deux exemplaires 1 P de 2 P ; mais les régions 2 P sont conformées différemment. Dans le mâle du golfe Persique, elles sont nettement séparées sur la ligne médiane par un sillon assez large. Elles sont de plus si étroites qu'elles ne peuvent porter qu'une seule rangée bien définie de granulations, en avant et en arrière de laquelle on observe encore quelques granules épars. En arrière les deux aréoles 2 P sont nettement séparés du bord postérieur de la carapace (portant aussi une rangée de granulations) par un sillon. Dans l'exemplaire du Japon l'aréole 2 P est unique, non divisée sur la ligne médiane, et non séparée du bord postérieur de la carapace par aucun sillon. Elle est couverte par quatre rangées transversales de granulations. Par tous les autres caractères ces exemplaires s'accordent.

L'*Actaea tessellata* POCOCK est donc une variété bien définie de *A. Rüppelli*.

Je noterai encore que dans les deux exemplaires du golfe Persique le sternum est granulé sur toute la surface, en avant et sur les côtés de l'abdomen. D'après les observations de HILGENDORF et DE MAN cette espèce varie aussi sous ce rapport.

100. Actaea fossulata GIR.

Cancer fossulatus GIRARD, Ann. Soc. Entom. France, (3) VII, 1859, p. 149, pl. I, fig. 2-2 *b*.

Actaea Schmardae HELLER, S.B. Akad. Wien, v. 43, p. 318, pl. I, fig. 13.

Actaea fossulata A. MILNE-EDWARDS, *l. cit.*, p. 279. — ALCOCK, *l. cit.*, p. 148.

Psaumis fossulata KOSMANN, *l. cit.*, p. 27.

St. XLVII. Une femelle.

Les fossettes sur la carapace sont moins nombreuses que dans d'autres exemplaires de la mer Rouge.

101. Actaea granulata (Aud.).

Savigny, Egypte, pl. VI, fig. 7.

Cancer granulatus Audouin, Expl. des Pl., p. 87.

Cancer Savignyi H. Milne-Edwards, Hist. nat. Crust., I, p. 378.

Actaea granulata A. Milne-Edwards, *l. cit.*, p. 275. — Alcock, *l. cit.*, p. 151 (*ubi syn.*). — de Man, Abh. Senckenb. Ges., XXV, 1902, p. 617. — Stebbing, South Afr. Crust., III, 1905, p. 30.

Euxanthodes granulatus Paulson, *l. cit.*, p. 33, pl. VI, fig. 3, 3 a.

St. XLVII. Six mâles et huit femelles. — St. LII. Un mâle. — St. LIII. Une femelle.

Ces individus diffèrent sensiblement d'un gros mâle de Zanzibar du Musée de Turin. Les tubercules de la carapace dans les exemplaires du golfe Persique sont beaucoup plus proéminents, et bien que placés l'un près de l'autre, ils sont séparés nettement à leur base et saillants. Dans l'exemplaire de Zanzibar, les tubercules sont moins saillants et tendent à se fusionner par la base, sans pourtant approcher de *A. calculosa*. Les quatre lobes des bords latéro-antérieurs sont aussi mieux marqués dans les exemplaires du golfe Persique, et plus saillants ; et cela parce que dans l'individu de Zanzibar les tubercules qui revêtent les bords sont un peu plus arrondis et un peu plus déprimés que dans ces exemplaires, où ils sont au contraire aigus et même plus nombreux, tant que chacun des trois derniers lobes est marqué par 3-5 tubercules aigus et coniques.

Les tubercules des chélipèdes sont aussi plus forts, plus saillants et plus nombreux.

Les tubercules des pattes ambulaloires sont robustes et plus spiniformes ; ceux du bord supérieur des articles sont de même nombre dans les deux formes, mais ceux de la face externe des articles sont plus forts, coniques et aigus dans les exemplaires du golfe Persique, arrondis et déprimés dans le mâle de Zanzibar.

Dans les exemplaires du golfe Persique, les granulations de l'abdomen du mâle sont plus bombées, distinctes entre elles, bien que se touchant à la base ; dans certains individus elles sont plus rares dans les parties médianes des terga.

D'après la comparaison de ces exemplaires entre eux, ils me paraissaient se rapprocher de *A. carcharias* Wh., que Calman distingue avec raison comme variété de *granulata* (*l. cit.*). J'ai donc envoyé

un exemplaire à M. le Dr. Calman, qui, avec sa courtoisie habituelle, l'a comparé aux types de *carcharias* et m'a écrit à ce sujet : « it differs only in the fact that the carapace and limbs are not so acutely pointed as they are in White's specimen. Your specimen is intermediate between the variety (*carcharias*) and what I should regard as the typical form. »

Nous pouvons donc distinguer dans *A. granulata* trois formes :

a.) *typique* à tubercules arrondis, déprimés et tendant à confluer.

b.) *carcharias* Wh. à tubercules coniques, très aigus, et distincts entre eux.

c.) *intermédiaire* entre les deux, mais tendant plutôt à *carcharias*.

La couleur est très variable. En alcool on observe deux colorations différentes : tantôt la carapace est d'un rose jaunâtre pâle, avec ou sans taches rougeâtres ; tantôt il y a de larges plaques de rouge orangé brillant. Souvent aussi la coloration rouge envahit presque toute la carapace et les pattes, ne laissant de blanc que quelques tubercules, quelques sillons et les bords latéro-antérieurs, qui forment ainsi un liséré blanc à la carapace. Ces différentes colorations sont indépendantes de l'âge, parce que des individus de dimensions égales peuvent être indifféremment rouges ou blanchâtres.

	♂ St. XLVII	♀ St. LII
Largeur de la carapace.....	19	18 3/4
Longueur » »	14,5	13,5
Distance extraorbitaire.....	10,5	10 1/4

Gen. CHLORODIUS Edw.

102. Chlorodius niger (Forsk.)

Cfr. Alcock, (*l. cit.*), p. 160 (*ubi syn.*).

St. XVII Un mâle et deux femelles. — St. LIII Dix-neuf mâles et trente-huit femelles.

Dans les exemplaires un peu jeunes, mais déjà pourvus d'œufs, la dernière dent, et souvent aussi l'avant-dernière, est spiniforme ; dans les adultes ces dents sont arrondies et obtuses.

La couleur, en alcool, est brune ; d'après l'étiquette elle est *noir brillant* sur le vivant.

Genr. PHYMODIUS A. Milne-Edwards.

103. Phymodius ungulatus (H. Edw.).

Chlorodius ungulatus H. Milne-Edwards, Hist. nat. Crust., I, p. 400, pl. XVI, fig. 6-8. — Dana, U.S. Expl. Exp. Crust., I, p. 205, pl. XI, fig. 8 *a-b*.

Phymodius ungulatus A. Milne-Edwards, Nouv. Arch. Mus., IX, 1873, p. 218. — Alcock, *l. cit.*, p. 162. — Calman, *l. cit.*, p. 11. — de Man, Abh. Senckenb. Ges., XXV, 1902, p. 618. — Nobili, Ann. Mus. nat. Hung., III, 1905, p. 190.

Chlorodius areolatus Adams and White, « Samarang », p. 41, pl. XI, fig. 3. — (nec *Ch. a.* Edw.).

St. XLVII. Un mâle et trois femelles. — St. LIII. Vingt-cinq mâles et quarante-huit femelles.

Les pattes ambulatoires ont d'abondants poils, dont certains sont claviformes. Dans les jeunes exemplaires, surtout femelles, les lobules de la carapace sont distinctement granuleux, les deux ou trois dernières dents du bord latéral sont spiniformes et recourbées en avant ; les granulations des chélipèdes plus fortes et aiguës. Chez certains exemplaires on observe même des poils sur la partie postérieure de la carapace. Ces exemplaires jeunes correspondent à la forme figurée par Adams et White sous le nom de *Ch. areolatus*.

Gen. CYMO de Haan.

104. Cymo Andreossyi et var. melanodactyla.

Savigny, Egypte, pl. V, fig. 5.

Pilumnus Andreossyi Audouin, Expl. des Pl., p. 86.

Cymo Andreossyi de Haan, F. Jap. Crust., p. 22. — Dana, *l. cit.*, p. 225, pl. XIII, fig. 2 *a-b*. — Alcock, *l. cit.*, p. 173.

Cymo melanodactylus de Haan, *l. cit.*, p. 22. — Alcock, *l. cit.*, p. 174.

St. LIII. Dans les polypiers, 40 exemplaires.

Beaucoup d'individus appartiennent à la forme *melanodactylus*, mais je trouve tant de passages entre cette variété et la forme typique

à doigts blancs (la coloration brune pouvant être souvent très claire ou réduite à un simple anneau) que je ne crois pas que les deux formes puissent être séparés, sauf dans les cas extrêmes.

De grandes variations s'observent aussi dans la forme des bords latéraux.

Gen. EURÜPPELLIA Miers.

105. Eurüppellia tenax (Rüpp.).

Cancer tenax Rüppel, 24 Krabben Roth. Meer., p. 11, pl. III, fig. 1 ; pl. VI, fig. 5 (1830).

Rüppellia tenax H. Milne-Edwards, Hist. nat. Crust., I, p. 422. — Kossmann, *l. cit.*, p. 40.

Ozius (*Eurüppellia*) *tenax* Alcock, *l. cit.*, p. 187.

St. VII. Un mâle et une femelle.

Je donne, avec les mesures de ces exemplaires, celles de deux autres (*c d*) provenant d'Adb-el-kader, près de Massaouah (Musée de Turin).

	a	*b*	*c*	*d*
	♂	♀	♂	♀
Largeur de la carapace.....	56	63	47	58
Longueur de la carapace.....	38	40	34	34
Largeur du bord frontal.....	14	14,5	12	14,5

	dr.	g.	dr.	g.	dr.	g.	dr.	g.
Longueur de la main.....	52	34	49	35	40	27	44	33
Hauteur de la main.....	25,5	14,5	25	15,5	20,5	12,5	25,5	13,5
Longueur de la portion palmaire	25	15,5	26	18	18,5	12	21	15,5
Longueur du doigt mobile	27	18,5	23	17	21,5	15	23	17.5

D'après ces mesures on peut voir que, dans la femelle, la grosse pince est proportionnellement moins développée que dans le mâle, chez lequel elle égale presque la largeur de la carapace. Celle-ci, proportionnellement à la longueur, est plus grande dans la femelle. Les deux mains diffèrent entre elles, outre leur grosseur très inégale, par quelques autres caractères. Le doigt mobile de la grosse main porte à sa base un gros tubercule rond et courbé, tant dans le mâle que dans la femelle. Les doigts de la

grosse pince sont bâillants. Le bord inférieur de la grosse main est presque rectiligne. Le gros tubercule manque sur le doigt mobile de la petite pince. Les doigts sont droits et se touchent presque. Le bord inférieur de la main fait un angle plus ou moins large avec le doigt fixe qui est infléchi.

Hab. Massaouah (Rüppell, Cano); côtes du Beloutchistan (Alcock).

Gen. EPIXANTHUS Hell.

106. Epixanthus frontalis (H. Edw.).

Ozius frontalis H. Milne-Edwards, Hist. nat. Crust., I, p. 406.

Epixanthus frontalis Heller, « Novara » Crust., p. 20. — Richters, Decap. Maurit. Seych., p. 148, pl. XVI, fig. 16. — de Man, Not. Leyd. Mus., XII, pl. 2, fig. 4. — Alcock, *l. cit.*, p. 185 *(ubi syn.)*.

Epixanthus Kotschii Heller, S.B. Akad. Wien, vol. 43, 1861, p. 325, pl. I, fig. 14.

St. XVII. Un mâle et quatre femelles.

Il y a une différence notable dans le développement des chélipèdes dans les deux sexes, ainsi que l'on peut voir d'après les mensurations des deux plus gros individus :

	♂		♀	
Largeur de la carapace.....	30		32	
Longueur » »	18		18,5	
Largeur du front.....	9		9	
	dr.	g.	dr.	
Longueur de la main.....	25	19	19,5	22,5
» » portion palmaire...	13,5	8	7,5	9,5
» du doigt mobile.....	11,5	11	12	13
Hauteur de la paume.....	13	6	6	8,5

La couleur générale est brune; les doigts des mâles sont noirâtres, ceux des femelles plus clairs et avec la pointe d'un rouge vif.

Gen. ACTUMNUS Dana.

107. Actumnus tessellatus Alcock.

Alcock, *l. cit.*, 1898, pp. 201, 205. — Illustr. Zool. Investig. Crust., pl. XXXVII, fig. 9 (1899).

St. XLVII. Un mâle et quatre femelles. — St. LIII. Trois mâles et huit femelles.

Les individus de ces localités s'accordent très bien avec la figure et la description originale. La coloration est très variable. Les exemplaires plus jeunes sont souvent d'un blanc grisâtre uniforme; mais parfois ils portent de larges plaques rouge sang ou des plaques orangées comme les exemplaires types. Les gros exemplaires sont d'une couleur orangée uniforme.

Longueur de la carapace.....	mill.	17,5
Largeur » »	»	23

Cette rare et belle espèce n'est connue que par les deux spécimens types provenant aussi du golfe Persique.

108. Actumnus tomentosus Dana.

Dana, U. S. Expl. Exp. Crust., I, p, 243, pl. XIV, fig. 2 *a-c*. — A. Milne-Edwards, Nouv. Arch. Mus., I, 1865, p. 285. — Alcock, *l. cit.*, p. 201-202.

St. XLVII. Deux femelles et deux mâles.

109. Actumnus Bonnieri Nob. (Pl. VI, fig. 32).

Nobili, Bull. du Mus., 1905, n° 3, p. 163 (*diagn. prélim.*).

St. XLVII. Huit mâles et vingt-et-une femelles. — St. LIII. Cinq exemplaires.

Par sa carapace globulaire, nettement divisée en lobules bien saillants et fortement granuleuse, et par ses dents latérales denticulées, cette espèce s'éloigne de *A. tomentosus* et *setifer*, et se rapproche de *A. verrucosus* Hend., dont on la distingue facilement.

La carapace est notablement convexe dans les deux directions et

ressemble beaucoup par sa forme générale à celle de *A. globulus*. Elle est couverte d'un duvet très fin, sans longs poils entremêlés. Les lobules sont nombreux et très saillants, et, comme dans *verrucosus*, ils sont couverts de granulations rondes, nombreuses et bien visibles. Les lobes postfrontaux se fusionnent avec le front en formant une seule surface granulée ; les lobes épigastriques sont bien nets ; les lobes protogastriques sont larges, semicirculaires ou subtrapézoidaux, *entiers*, non divisés en ⌣ comme ceux de *verrucosus*. La région mésogastrique est divisée longitudinalement en deux parties. La région cordiale est bien délimitée de tous les côtés ; elle est aussi divisée longitudinalement en deux parties. Entre le bord orbitaire et la région protogastrique il y a un petit amas de granulations. Les lobules L sont fusionnés en deux lobes seulement ; 6 L est séparé en avant et de côté.

Le front est saillant et divisé en quatres lobes. Les deux lobes moyens sont séparés par une échancrure assez large et profonde. Ils sont larges, et peuvent être presque carrés ou obliquement tronqués, ou même subarrondis ; ils sont armés de 10-12 denticules très aigus.

Les lobes latéraux sont spiniformes, petits, moins saillants que les moyens et séparés largement de ceux-ci. L'échancrure entre les lobes moyens et les externes est aussi profonde que celle entre les deux moyens mais plus large. Souvent les lobes externes sont aussi spinuleux. Le bord des orbites est denticulé et nettement divisé par deux fissures. L'angle externe est dentiforme et séparé par une fissure profonde du bord inférieur qui est aussi denticulé. La dent orbitaire externe est plus longue que la dent suivante, denticulée et armée d'une pointe aiguë qui forme comme une dent accessoire. Les trois dents suivantes sont aiguës et denticulées sur leur bord antérieur et leur bord postérieur. La surface de tous les dents est hérissée de tubercules aigus.

Les chélipèdes sont inégaux dans les deux sexes. Le mérus offre une petite dent à l'extrémité de son bord supérieur, précédée par une autre aussi petite, mais sur les autres bords et sur les faces il est presque lisse. Le carpe est hérissé de granules qui deviennent plus forts et plus aigus en avant ; son angle interne ne fait pas une saillie remarquable. Près de son bord antérieur on observe un sillon assez large. Les mains sont grosses, la paume est plus longue que les doigts. La surface externe de la main est entièrement couverte de

granules gros et coniques, lesquels sur le bord supérieur de la main deviennent aigus. Tout près du bord inférieur, sur un espace très étroit la main est presque lisse, mais le bord inférieur est lui-même granulé. La face interne est lisse. Le doigt mobile est un peu plus court que le doigt fixe, et il joint bien avec celui-ci. Il est sillonné longitudinalement en dessus et orné d'une double série de grosses granulations qui s'étendent sur plus de moitié de sa longueur, en diminuant de taille. Parmi les granules du carpe et de la main se trouve un duvet très fin et très court.

Les pattes ambulatoires sont aussi duveteuses, et les bords des articles ont de longues soies jaunâtres.

La face inférieure du corps est un peu duveteuse sur et près de l'abdomen, et porte de longs poils jaunes dans la partie antérieure. Le sternum est assez grossièrement ponctué.

L'avant-dernier article de l'abdomen du mâle est un peu plus court que le dernier, il est aussi un peu plus large que long.

		♂
Longueur de la carapace.....	mill.	11
Largeur » »	»	14,5
Largeur du front.....	»	5,5
Distance extraorbitaire.....	»	9

A. verrucosus Hend., diffère de cette espèce par son front de forme différente et à fissure plus étroite, par ses bords latéro-antérieurs armés de dents plus carrées, et surtout par ses aréoles protogastriques curieusement et caractéristiquement divisées en ∪∪.

A. Bonnieri a été aussi trouvé par M. Jousseaume dans la mer Rouge.

Gen. **PILUMNUS** Latz.

110. **Pilumnus trichophoroides** de Man var.

de Man, Zool. Jahrb. Syst., VII, 1895, p. 549, et X, 1897, pl. 13, fig. 8.

St. XLVII. Un mâle jeune. — St. LII. Cinq mâles et une femelle. — St. LIII. Une femelle et un jeune.

Je crois que ces exemplaires appartiennent à une variété de la forme de Célèbes, ou peut-être même à une espèce différente mais

extrêmement voisine. Les individus que j'ai dépouillés de leur revêtement de poils offrent quelques différences. Les sillons qui séparent les régions de la carapace me paraissent plus nets. Bien nette surtout est la région mésogastrique dont le prolongement antérieur est relativement court. Les granulations, tout en étant assez rares, sont plus nombreuses que dans la femelle typique. Ainsi dans le plus gros mâle de la St. LII j'ai compté 26 granulations sur la région protogastrique gauche, tandis que DE MAN dans la femelle type n'en a compté à cette place que 3 ou 4. Les longs poils, qui se trouvent un peu plus en arrière du bord frontal, sont implantés sur deux petites lignes saillantes, une de chaque côté de la ligne médiane du corps. Le sillon postfrontal est très net et se continue en arrière jusqu'à rejoindre le sillon mésogastrique.

Les chélipèdes s'accordent avec ceux figurés par DE MAN par leur forme générale et par les caractères des poils. La main est entièrement granuleuse, jusqu'à l'extrémité des doigts. Ces granulations sont petites, et il faut enlever les poils pour les voir. DE MAN ne parait pas avoir dépouillé son unique exemplaire, et par ce caractère de granulations sa description n'est pas explicite. Cet auteur mentionne pourtant les granulations de la partie inférieure de la main, et dans sa figure on voit que les doigts sont granulés à peu près jusqu'à l'extrémité. Les poils sont blonds.

Je crois que cette espèce pourrait, ainsi que *P. trichophorus*, rentrer dans le genre *Heteropilumnus* DE MAN, en en modifiant un peu la diagnose.

Cette espèce a été trouvée à Célèbes.

111. **Pilumnus longicornis** HILGD.

Pilumnus longicornis HILGENDORF, S.B. Akad. Berlin, 1878, p. 794, pl. I, fig. 8-9.

? *Pilumnus longicornis* DE MAN, Abh. Senckenb. Ges., XXV, 1902, p. 635.

nec. *P. longicornis* MIERS, « Challenger », Brach., p. 157.

nec. *P. longicornis* CALMAN, Trans. Linn. Soc., (2) VIII, 1906, p. 16.

St. LIII. Deux mâles et trois femelles.

Cette espèce, décrite sur des exemplaires du Mozambique, a été interprétée successivement de façon différente par les auteurs.

Récemment de Man a donné une très belle description d'exemplaires de Ternate qu'il a attribués à cette espèce, mais sa description ne s'accorde pas avec celle de Alcock. Je crois que l'espèce décrite par le savant carcinologiste de Calcutta est bien la même que celle de Hilgendorf, parce qu'elle s'accorde mieux avec la description originale par la carapace lobulée, par la longueur du fouet des antennes qui est aussi pourvu de longs cils, par l'ischium et le mérus des chélipèdes finement spinuleux, par les méropodites des pattes ambulatoires spinuleux ; enfin (bien que cet argument n'ait qu'une valeur relative) parce que ces exemplaires ont été pris plus près de la localité d'origine.

Trois individus ont les dimensions suivantes :

	♀	♀	♂
Longueur de la carapace.....mill.	21	20	13
Largeur » » ..... »	31	29	17,5
Distance extraorbitaire..... »	17	16	11

Bien que les lobes de la carapace ne soient pas fortement marqués, on peut y distinguer 1 F, 2 F, 1 M, 2 M, 1 P, 1 L + 2 L fusionnés, et 4 L + 5 L. Les lobes 1 M ou épigastriques sont particulièrement saillants. Les sillons qui séparent ces lobes sont larges et peu profonds. Les lobes sont granuleux : les granulations sont plus serrées sur les lobes 1 M et sur la région hépatique, plus éparses sur les autres lobes. Les lobes frontaux médians sont obliquement arrondis et denticulés, les lobes externes sont spiniformes, plus courts que les lobes internes. Les orbites sont un peu obliques, finement denticulées ; elles offrent deux fissures triangulaires très nettes sur le bord supérieur, et une autre sur le bord inférieur près de l'angle externe qui n'est pas saillant. Les régions sous-hépatiques sont granulées, et quelques-uns des granules sont plus forts et plus saillants que les autres, mais une vraie dent sous-hépatique manque. L'angle orbitaire externe porte 3-4 denticules. Les trois dents qui suivent sur les bords latéro-antérieurs sont aiguës, dirigées en avant, à pointe spiniforme ; le bord de la deuxième et de la troisième dent sont denticulés, ou armés de granules aigus. L'angle sous-orbitaire interne ressemble tout à fait à la figure de Hilgendorf.

La carapace entière est couverte d'un tomentum grisâtre assez rude, formé de gros poils assez courts, parmi lesquels sont implantés

des poils claviformes plus longs. Ces poils sont distribués sur toute la surface du corps, comme dans la figure de HILGENDORF, et non disposés en lignes spécialement définies.

Les fouets des antennes sont assez longs ; dans un mâle, qui les conserve entiers, ils dépassent la moitié de la longueur de la carapace. Ils sont pourvus de longs poils, comme dans la figure de HILGENDORF.

Les chélipèdes sont inégaux. Le bord supérieur du mérus porte les trois épines décrites par DE MAN et quelques autres petits tubercules. L'épine terminale est double. Le bord inférieur offre deux ou trois tubercules subaigus près de son extrémité. Le bord antérieur porte une série de tubercules aigus, dont quelques-uns deviennent plus gros. Le bord correspondant de l'ischium est aussi armé de tubercules. C'est bien là la même conformation que celle décrite et figurée en partie par HILGENDORF. DE MAN dans son exemplaire n'a trouvé qu'une spinule et un tubercule aigu sur le mérus et une petite spinule sur l'ischium. Le carpe a une épine aiguë du côté interne, et sur sa face des granulations coniques et brunâtres. Près de son bord d'articulation avec la main il offre un sillon bien marqué. La disposition des granulations sur la grosse main est semblable à celle décrite par DE MAN : les granulations occupent la partie supérieure de la main et un espace arqué qui descend le long du bord d'articulation du carpe. Le reste de la main, soit la plus grande partie de sa surface, est lisse. Les doigts ne sont pas sillonnés, mais seulement ponctués ; le doigt mobile a quelques granulations à sa base. La petite main est granuleuse et poilue sur toute sa surface externe. La grosse n'a des poils qu'entre les granules. Les granulations de la petite main se disposent en rangées, dont quatre sont plus saillantes. Au point où le bord supérieur de la main vient en contact avec le carpe on voit une saillie tuberculiforme, granulée et assez grosse. Les doigts sont profondément sillonnés.

Les méropodites des pattes ambulatoires portent en dessus des épines assez fortes (ce qui s'accorde aussi avec la figure de HILGENDORF), en nombre variable, mais jamais moins de cinq en plus de l'épine apicale. DE MAN n'observa dans son exemplaire de Ternate qu'une épine apicale et une autre plus petite en arrière.

Il est donc bien probable que le spécimen étudié par DE MAN est une espèce différente, bien que voisine, de *P. longicornis* HILG., tel qu'il est entendu par ALCOCK,

Deux autres formes on été décrites par MIERS et par CALMAN, qui sont certes bien différentes de l'espèce de HILGENDORF.

P. longicornis MIERS, de Tongatabou, a la carapace si peu poilue que les granulations sont visibles, les orbites n'ont pas de fissures en dessus et ne sont pas denticulées en dessous, la grosse main est entièrement granuleuse, et même spinuleuse dans sa partie supérieure ; les pattes ambulatoires ne sont pas épineuses. Cette forme se rapproche pourtant de *longicornis* par son angle orbitaire non saillant et par l'absence de dent sous-hépatique.

P. longicornis CALMAN, de Murray Island, diffère par ses orbites *only faintly granulated,* par la présence d'une dent sous-hépatique, par ses mains granuleuses sur toute la surface, par ses méropodites armés d'une seule épine, etc.

Je noterai enfin que deux autres exemplaires, un mâle et une femelle, diffèrent des deux grosses femelles décrites par leur front presque lisse, à peine denticulé, et par les orbites beaucoup moins armées. C'est là un caractère de *P. Andersoni* DE MAN. Mais je ne trouve aucune des autres différences établies par ALCOCK. Le *granular patch* de la main ne s'étend pas plus que dans les autres exemplaires du vrai *longicornis*. Il est donc bien probable que ces individus constituent un passage entre *longicornis* et *Andersoni*.

Les localités où cette forme a été trouvée sont: Imhanbane (HILGENDORF), Indes, iles Nicobar, détroit de Malacca (ALCOCK).

112. Pilumnus Savignyi HELLER.

? SAVIGNY, Egypte, pl. V, fig. 4.

Pilumnus Savignyi HELLER, S.B. Akad. Wien, XLIII, 1861, p. 345.

Cet exemplaire correspond bien à la description de HELLER, et en partie aussi à la figure de SAVIGNY. Il est vraiment difficile d'établir qu'elle est la forme figurée par SAVIGNY. H. MILNE-EDWARDS attribua cette figure à *P. spinifer*. HELLER d'abord, en 1861, l'attribua à son espèce nouvelle de la mer Rouge, qu'il appela *P. Savignyi* ; après, en 1865 (Crust. Sudl. Eur.), il revient à la synonymie de cette figure avec *spinifer*. Les deux opinions sont peut-être soutenables, parce que la figure de SAVIGNY, tout en représentant assez bien un *faciès* qui peut s'accorder avec les deux formes, n'est exacte pour aucune

des deux, puisqu'elle ne figure pas les épines du bord susorbitaire qui s'observent dans *spinifer* et manquent à *Savignyi* ni la dent sous-hépatique qui s'observe dans *Savignyi* et manque à *spinifer*.

P. Savignyi est voisin de *P. hirtellus*. Comme dans cette espèce la carapace est unie, sans démarcation des régions, et pourvue de longues soies jaunâtres et de poils plus courts qui ne forment pas un tomentum et ne sont pas entremêlés de ces poils claviformes qui s'observent dans tant de Pilumnes.

La carapace est *convexe* dans le sens transversal et dans le sens longitudinal, absolument *unie*, *sans trace de régions*, si l'on excepte la bifurcation du sillon frontal qui délimite le lobe antérieur de la région mésogastrique. Elle est couverte de poils jaunâtres, les uns plus longs, les autres plus courts, tout à fait semblables à ceux de *P. hirtellus*. La carapace est aussi dépourvue entièrement de granulations. Quand on retire le spécimen de l'alcool la carapace paraît être finement granuleuse, parce que de nombreuses gouttelettes d'alcool restent à la base des poils, mais quand la surface est sèche, on voit bien qu'il n'y a pas de granulations.

Le front est large de la moitié de la longueur de la carapace et d'un peu plus d'un tiers de sa largeur. Les lobes médians, qui sont infléchis, sont obliquement arrondis, larges, finement granulés ou denticulés (moins que dans *longicornis* et *Forskâli*); les lobes externes sont petits, aigus, moins saillants que les lobes internes, et sont séparés de l'angle interne de l'orbite qui n'est pas saillant. Le bord orbitaire supérieur est un peu oblique, poilu et très finement denticulé ainsi que le front, et pourvu de *deux fissures*, *dont la plus externe est bien nette*, *l'interne presque close*. *L'angle orbitaire externe est spiniforme*. Le bord inférieur de l'orbite est armé d'une série de *6-7 petites épines* (six à droite, sept à gauche), dont celle qui correspond à l'angle interne est un peu plus forte que les autres. Il y a une fissure près de l'angle externe; le petit lobe qui est séparé par cette fissure est granuleux. La région sous-hépatique est quelque peu granuleuse; elle porte une petite dent spiniforme que l'on voit bien d'en haut entre la dent orbitaire et la première épibranchiale. Les bords latéro-antérieurs sont distinctement plus courts que les bords latéro-postérieurs; ils sont armés de trois dents *spiniformes*. Chaque dent est composée d'une partie basale et d'une partie apicale spiniforme superposées. On peut distinguer à la loupe la ligne de démarcation entre les deux parties.

Les angles antérieurs du cadre buccal sont granulés.

Les chélipèdes sont *inégaux* et pourvus de longs poils analogues à ceux de la carapace. Le mérus est armé sur son bord supérieur d'une épine apicale, d'une autre également grosse placée après le sillon, et de quelques tubercules dentiformes. Le bord inférieur offre des granulations aiguës et une petite épine triangulaire à son extrémité ; le bord antérieur a deux petites épines inégales. Les faces du mérus sont ponctuées et faiblement granulées. L'ischium est aussi finement denticulé : on y compte quatre denticules sur le gros chélipède et six sur le petit, précédés par une dent plus grosse. Le carpe est armé d'une forte épine interne et de tubercules aigus, dont ceux qui avoisinent le bord antérieur deviennent plus forts. On peut diviser la grosse main en deux moitiés *obliques*, dont l'une est granulée, l'autre lisse. Les granulations sont aigues et fortes ; elles deviennent spiniformes sur la partie supérieure de la main, et se réduisent en s'avançant vers la partie lisse et le bord inférieur. Près de l'articulation avec le carpe il y a une épine plus forte. Les parties non granulées sont aussi dépourvues de poils. Les doigts sont plus courts que la paume et non granulés. Le doigt mobile a des granulations coniques à la base. La petite main est hérissée de granulations spiniformes et de poils sur toute la surface ; ses doigts sont fortement sillonnés.

Les pattes ambulatoires sont assez élancées et pourvues de longs poils jaunes.

Les méropodites sont faiblement denticulés sur leur bord supérieur mais non spinuleux.

La couleur, en alcool, est jaune-rougeâtre, marbrée de rouge.

Longueur de la carapace	10	mill.
Largeur » »	14	»
Largeur du front	5	»
Distance extraorbitaire	11	»

113. Pilumnus propinquus Nob.

Nobili, Bulletin du Muséum, 1905, n° 3, p. 163 (*diagn. prélim.*).

St. XLVII. Une douzaines d'exemplaires.

Cette espèce est de taille médiocre, ou plutôt petite : le plus gros exemplaire examiné mesure 9 mill. de longueur sur 12 de largeur.

La carapace qui est assez convexe offre de nombreux poils de trois sortes : les uns courts et très nombreux, les autres longs et sétacés, les autres longs, mous et claviformes. La surface de la carapace offre quelques granulations presque imperceptibles. Sans être profondément lobulée, la carapace a pourtant les régions assez distinctement marquées, la gastrique est surtout bien nette ; les latérales sont presque confondues entre elles, parce que les sillons ne sont pas nets, et les lobules se montrent sous forme de petites bosselures. Le front est large de moins de moitié de la largeur de la carapace (dans le plus gros mâle il mesure 5 mill.) ; la distance entre les angles externes des orbites est égale ou même un peu plus grande que la longueur de la carapace. Les lobes internes du front sont larges, un peu déclives, obliquement arrondis, finement denticulés, séparés par une large échancrure en forme de V ; les lobes externes sont petits, triangulaires, dentiformes, un peu obliques en dehors. Les lobules postfrontaux sont bien nets. Les deux fissures du bord supérieur de l'orbite sont nettement marquées sur le bord proprement dit, mais closes sur la voûte de l'orbite ; le canthus externe est saillant, dentiforme, denticulé. Le bord orbitaire inférieur est denticulé et séparé par une fissure du canthus externe ; son canthus interne est saillant, dentiforme. Les régions sous-hépathiques sont très peu granuleuses, mais ont une dent sous-hépathique très-forte, spiniforme, denticulée et bien visible d'en-dessous. Les bords latéraux de la carapace ont trois dents (en plus de l'orbitaire) acérées, à pointe noirâtre courbée un peu en avant, souvent la première dent est double, et on observe quelques denticules à la base des dents. Le bord postérieur de la carapace est large et droit. Le fouet des antennes est long et poilu, comme dans *longicornis*.

Les chélipèdes sont très inégaux. Le mérus du gros chélipède a, sur son bord supérieur, deux grosses dents, dont l'une est apicale, suivies en arrière par quelques petits tubercules subaigus. Les bords de sa face antérieure portent quelques tubercules subaigus, ainsi que le bord ischial. La surface du carpe est hérissée de poils et de gros tubercules coniques spiniformes noirâtres. La main offre les mêmes tubercules coniques aigus et noirâtres sur sa surface supérieure, sur presque la moitié de sa face externe et le long de l'articulation carpale ; le reste de sa surface est lisse. Les doigts ne sont pas sillonnés. Le petit chélipède est armé de la même façon, mais les

tubercules spiniformes de la main se disposent en rangées et en occupent toute la surface externe, et les doigts sont sillonnés.

Les pattes ambulatoires sont médiocrement élancées. Elles ont les mêmes longs poils sétacés, raides, que la carapace et aussi quelques poils mous et claviformes. Le méropodite des trois premières paires est denticulé sur tout son bord, et certains de ces denticules deviennent de petites épines. A l'extrémité de l'article il y a toujours une épine.

Cette épine est la seule qui reste sur la dernière paire.

Cette espèce paraît être voisine de *P. hirsutus* Stm. Mais, d'après la description inédite de Stimpson que Miss Rathbun a publié en 1902 (1), *P. hirsutus* diffère, en plus de certains caractères qu'on pourrait relever d'après la description, par le caractère très important de l'absence de dent sous-hépatique.

P. Savignyi, avec lequel cette espèce a été trouvée, diffère par sa carapace sans trace de régions, et par l'absence de poils claviformes.

P. longicornis Hilgd. diffère nettement par la tomentosité de sa carapace, par ses lobules latéraux et antérieurs bien granulés, par l'absence de dent hépatique, par les épines méropodales plus développées, etc.

Gen. ERIPHIA Latr.

114. Eriphia laevimana var. Smithi (Mc. Leay).

Cfr. Alcock, *l. cit.* (*ubi litt.*). — Nobili, Boll. Mus. Torino, XVIII, 1903, n° 447, p. 14.

St. LIII. Un mâle et trois femelles.

Ces exemplaires, ainsi que d'autres de la mer Rouge, diffèrent notablement par leur couleur du mâle de Pulo Satang (Bornéo) décrit par moi (*l. cit.*).

Les exemplaires de la mer Rouge et du golfe Persique ont une couleur orangée ou brunâtre en dessus et verdâtre en dessous, et il n'y a aucune trace des petits points rouges de l'exemplaire bornéen.

Le plus gros exemplaire, le mâle, est large de 56 mill. et long de 42 mill.

(1) Rathbun M., Crabs from the Maldive Islands (*Bull. Mus. C. Z. Harv. Coll.*, XXXIX, n° 5, p. 129).

Gen. TRAPEZIA Latr.

115. Trapezia cymodoce (Herbst).

Cfr. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst., X, 1897, p. 202, 203. — Alcock, *l. cit.*, p. 219.

St. XVII. 9 mâles et 13 femelles.

116. Trapezia ferruginea Latr.

Cfr. Ortmann, *l. cit.*, p. 202, 204. — Alcock, *l. cit.*, p. 220.

St. VII. Un mâle.

Gen. TETRALIA Dana.

117. Tetralia glaberrima (Herbst).

Cf. Ortmann, *l. cit.*, p. 209. — Alcock, *l. cit.*, p. 224. — de Man, Abh. Senck. Ges., XXV, 1902, p. 641, pl. XXI, fig. 26.

St. LIII. Très nombreux individus des deux sexes pris dans les polypiers.

La coloration des adultes est brune plus ou moins foncée ; celle des jeunes plus claire. Plusieurs individus appartiennent, par leur carapace blanche bordée de noir sur le front, à la forme *nigrifrons* Dana.

Gen. QUADRELLA Dana.

118. Quadrella coronata var.

Cfr. Dana, U. S. Expl. Exp. Crust., I, 1852, p. 266, pl. XVI, fig. 5 *a-d*. — Ortmann, Zool. Jahrb. Syst., X, 1897, p. 210. — Alcock, *l. cit.*, p. 226. — Borradaile, Xanthidae Mald. Laccad., p. 266.

St. XIX. Une femelle et un mâle adultes, et quatre mâles jeunes.

Le plus gros individu (♀) a les dimensions suivantes :

Longueur de la carapace.....	mill.	10,5
Largeur de la carapace sans les épines.....	»	11
Longueur du chélipède de gauche.....	»	26
Longueur du bras.....	»	8
Longueur de la main.....	»	13

Ces exemplaires appartiennent à une variété de *Q. coronata* telle que cette espèce est entendue par ALCOCK et par BORRADAILE. Les chélipèdes sont pourvus de granulations très menues et le bord inférieur de la main est finement denticulé. Les denticules sont en réalité formés par les lignes de granulations qui deviennent saillantes par suite du rétrécissement du bord inférieur, qui devient tranchant. Les chélipèdes mesurent en longueur à peine deux fois et demi la longueur de la carapace; la largeur de la carapace dépasse de peu la longueur. La carapace de la femelle est rayée de grosses lignes rouge-pourpre, irrégulières et confluentes. La coloration du gros mâle est mal conservée; deux des petits mâles sont décolorés, deux autres ont un dessin caractéristique formé par deux lignes rouges qui traversent diagonalement la carapace de l'angle orbitaire à l'angle postéro-latéral opposé, et par une ligne horizontale qui passe par le point d'intersection des deux lignes obliques. D'autres lignes rouges s'observent aussi près des bords latéraux. Les chélipèdes sont délicatement réticulés de rouge.

Par ces caractères on pourrait attribuer ces exemplaires à la var. *reticulata* ALC., mais dans cette variété le bord antérieur du bras est, selon ALCOCK, *serrate*; tandis que dans mes exemplaires le bord du bras porte de 6 à 10 épines, irrégulières et variables selon les individus, mais acérées et nettement détachées du bord.

La var. *granulosa* BORR. offre ce caractère, et s'accorde de plus avec mes exemplaires par la brièveté relative des chélipèdes, par les granulations disposées en lignes et par le bord inférieur de la main dentelé. Mais cette variété a *an uniform pale flesh colour*.

Les dactylopodites ont 12-15 denticules spiniformes.

L'étiquette accompagnant ces exemplaires dit que ce Crabe est mimétique d'Hydraires. L'exemplaire des îles Andaman de ALCOCK (var. *reticulata*) a été pris sur *Spongodes*, ceux de BORRADAILE sur un Gorgoniacé et sur un Alcyonaire rouge.

HAB. Mer de Soulou (DANA); Providence Island (MIERS); Inde, îles Andaman, Ceylan (ALCOCK); Maldives et Laquedives (BORRADAILE).

CATAMETOPA.

GONOPLACIDAE.

Gen. **EUCRATE** DE HAAN.

119. **Eucrate crenata** DE HAAN.

Cancer (*Eucrate*) *crenatus* DE HAAN, F. Jap. Crust., p. 51, pl. XV, fig. 1.

Eucrate crenata, ORTMANN, Zool. Jahrb. Syst., VII, 1893-94, p. 688. — ALCOCK, J. A. S. B., LXIX, 1900, p. 300. — NOBILI, Boll. Mus. Torino, XVIII, 1903, n° 455.

? *Pilumnoplax sulcatifrons* STIMPSON, Proc. Acad. Philad., 1858, p. 93.

Pilumnoplax sulcatifrons TARGIONI-TOZZETTI, « Magenta » Crost. Brach. Anom., p. 102, pl. VII, fig. 2.

St. XLVII. Sept mâles et trois femelles. — St. LII. Deux mâles. — St. LIII. Une femelle.

Ces exemplaires sont tous beaucoup plus petits que la femelle de Singapore décrite par moi et que le mâle de la « Magenta » (*Pilumnoplax sulcatifrons* TARG.-TOZZ.). Une femelle large à peine de 14,5 mill. et longue de 11 mill. porte pourtant des œufs. Ces exemplaires diffèrent des deux nommés ci-dessus, ainsi que d'autres de la mer Rouge recueillis par M. le Dr JOUSSEAUME, par leur carapace relativement moins convexe, par le sinus arrondi près de l'angle interne du bord orbitaire inférieur plus large et par la troisième dent du bord latéral plus saillante, par rapport aux autres dents. Ce caractère fait ressembler ces exemplaires à la *Pseudorhombilla sulcatifrons* var. *australiensis* MIERS (« Alert » Crust., pl. 24, fig. *C*) ; mais dans cette variété il y a des rugosités sur les parties antérieures de la carapace, qui manquent dans les exemplaires du golfe Persique. Il est bien probable que ces légères différences sont dues à l'âge des exemplaires.

La var. de MIERS est d'ailleurs considérée par ALCOCK comme étant probablement identique à *E. affinis* HASW.

Ces individus ont les mêmes petits points rouges que j'ai décrits dans la femelle de Singapore.

Gen. CAMPTOPLAX Miers.

120. Camptoplax Coppingeri Miers.

Miers, « Alert » Crust., p. 239, pl. XXIV, fig. A.

Cette espèce paraît être très rare, puisque elle n'avait pas été retrouvée depuis 1882, et on n'en connaissait que les deux spécimens *types*, du Prince of Wales Channel, conservés au British Museum. MM. Bonnier et Pérez en ont recueilli un mâle (St. XLVII), qui est un peu plus gros que les types. La carapace mesure 9 mill. de largeur sur 7,5 de longueur ; le front est large d'un peu moins de 3 mill. Cet exemplaire concorde assez bien avec la description et la figure de Miers, mais offre aussi quelques petites différences. L'exognathe s'arrête un peu en arrière de l'extrémité du mérognathe. La dépression postérieure de la carapace s'étend presque jusqu'au bord postérieur, et il n'y a pas entre elle et le bord une distance aussi grande que dans la figure. Les bords de tous les articles des pattes ambulatoires (doigts exceptés) sont minces et saillants ; sur les carpes et les propodites de la première, deuxième et troisième paire de pattes ambulatoires il y a deux de ces petits rebords saillants qui déterminent entre eux une cavité ; sur la quatrième ou dernière paire, la cavité se rencontre seulement sur le carpe ; le propodite de cette patte est plus aplati, plus élargi ; son bord supérieur plus mince ne porte qu'une seule crête.

Gen. HEXAPUS de Haan.

121. Hexapus sexpes (Fabr.).

de Haan, F. Jap. Crust., p. 62, pl. XI, fig. 5. — A. Milne-Edwards, Nouv. Arch. Mus., IX, p. 253, pl. XII, fig. 1. — de Man, Arch. f. Naturg., 1887, p. 322, pl. XIII, fig. 3.

St. XLVII. Une femelle dont la carapace mesure 4,5 mill. de longueur sur 7 de largeur à son bord postérieur.

PINNOTERIDAE.

Gen. **PINNOTERES** Latr. (1).

122. **Pinnoteres Perezi** Nob. (Pl. V, fig. 25).

Nobili, Bull. du Mus., 1905, n° 3, p. 164 (*diagn. prelim.*).

St. LIII. Dans une *Pholas*. Une femelle.

Cette espèce se rapproche du *P. villosulus* de Miers sinon de celui de Guérin, par la forme de ses maxillipèdes (2).

La carapace à les téguments mous ; elle est lisse et brillante, sans dépressions ou sillons particuliers, tout en ayant par ci par là quelques fossettes (qui sont peut-être dues au froissement des téguments mous). Le contour de la carapace est plutôt quadrangulaire qu'arrondi, et rappelle quelque peu *P. cardii* Bürg. (Bürger, pl. IX, fig. 5). La partie antérieure, près du front, est très déclive ; le front est médiocrement saillant ; son bord antérieur vu d'en dessus est droit, vu d'en avant trilobé, soit un peu saillant au milieu et aux angles latéraux. Les yeux sont petits mais renflés ; le pigment est faible et brunâtre.

Les maxillipèdes externes ont l'ischio-mérognathe oblique, concave sur le bord interne, convexe sur le bord externe. Le prognathite est ovalaire, arrondi en avant ; il porte du côté interne le petit dactylognathite qui est lancéolé et ne dépasse pas le bord antérieur du prognathite. Ces articles ont de longs poils sur les bords, mais leur surface est glabre.

(1) Aristote (Hist. Anim., l. V, c. 15) écrit πιννοτήραι. L'orthographe correcte de ce nom est donc *Pinnoteres*, ainsi qu'il a été écrit par Rumphius et dernièrement par Alcock.

(2) Une nouvelle étude de cette forme est nécessaire. Guérin dans l'*Iconographie*, pl. IV, fig. 6 *c* représente les hectognathes de cette espèce avec un « palpe » bi-articulé sans dactylus. Si la figure est exacte, on aurait là un *Ostracoteres* et non un *Pinnoteres*. Milne-Edwards (Hist. nat. Cr., pl. XI, fig. 8) attribue à *P. villosulus* un « palpe » triarticulé avec un dactylus court et styliforme, et un propodus allongé et tronqué obliquement en dedans. Miers (Challeng. Brach., pl. XXII, fig. 2 *b*) figure une espèce à dactylus ovalaire et court, à propodus court et arrondi à l'extrémité. La forme de Bürger (*Zool. Jahrb. Syst.*, VIII, 1895, pl. X, fig. 5) paraît tenir le milieu entre celle de Milne. Edwards et celle de Miers. Il est donc bien probable que sous le nom de *P. villosulus* on a décrit au moins trois espèces différentes.

Les chélipèdes sont médiocres, une fois et demi aussi longs que la carapace. Le mérus est glabre; le carpe allongé offre une petite touffe de poils à sa base, du côté interne. La main est longue comme tous les articles précédents pris ensemble, convexe mais élancée, et sa forme générale est triangulaire. Le bord supérieur de la paume est oblique en haut, le bord inférieur droit. La main est longue en tout de 6 mill.; la longueur linéaire du doigt mobile est de 2,5 mill. La hauteur de la paume est contenue presque trois fois dans la longueur de la main. Le bord inférieur du doigt fixe est un peu plus bas que celui de la paume; il y a ainsi une petite concavité sur le bord inférieur de la main. Les doigts sont robustes et armés chacun d'une grosse dent, les pointes se croisent. La face externe de la main est glabre; sur la face interne il y a une ligne longitudinale de poils; des touffes de poils s'observent aussi sur le côté interne des doigts.

Les pattes ambulatoires sont courtes et grêles; elles dépassent à peine en longueur la largeur de la carapace. Elles paraissent décroître faiblement en longueur de la première à la quatrième; leurs articles basilaires et leurs méropodites sont quelque peu poilus en dessus; les dactylopodites des pattes I, II, et IV sont courts et crochus, à peu près glabres, ceux des pattes III sont plus longs, presque styliformes et poilus.

En laissant de côté *P. villosulus* Guérin, qui est trop peu connu et qui est très probablement un *Ostracoteres*, le *P. villosulus* de H. Milne-Edwards diffère de *P. Perezi* par sa carapace « légèrement tomenteuse », par ses gnathostégites très poilus, dont le propodus et le dactylus ont une autre forme.

P. villosulus Miers est une autre espèce que celle de Milne-Edwards, mais par la forme de ses gnathostégites elle se rapproche plutôt de *P. Perezi*, dont pourtant elle diffère fortement par sa carapace bosselée au milieu, à bord aminci, ses pattes poilues et à doigts égaux, etc.

Enfin *P. glaberrimus* Bürger diffère par sa carapace circulaire et par ses dactylopodites tous égaux; *P. cardii* Bürg., qui a la carapace presque quadrangulaire, diffère aussi par ses doigts tous égaux et par la forme nettement différente de ses hectognathes.

23. **Ostracoteres spondyli** Nob. (Pl. V, fig, 24, Pl. VI, fig. 33).

Nobili, Bull. d. Mus., 1905, n° 3, p. 164 (*diagn. prélim.*).

St. LIII. Dans les Spondyles. 72 femelles et 8 jeunes. — St. LIV. D ns les Spondyles. 44 femelles.

Cette nouvelle espèce d'*Ostracoteres* se distingue nettement des autres espèces connues par sa carapace et ses pattes glabres, et par la forme de sa carapace et de ses chélipèdes.

La carapace a une forme quadrangulaire analogue à celle de *P. laevis* Bürg. Sa plus grande largeur, au dessus de l'insertion de l'avant-dernière paire de pattes, dépasse quelque peu sa longueur sur la ligne médiane (10 × 9 mill.). Le bord antérieur est presque droit, le front (qui est infléchi et dont le bord est presque rectiligne) est très peu saillant. Les parties latérales du céphalotorax, qui est très épais, sont concaves et comprimées au milieu des régions branchiales ; les bords latéraux acquièrent ainsi une courbure en S, et la carapace devient plus étroite dans sa partie moyenne qu'antérieurement. Les bords latéraux, par suite de cette compression même, deviennent plus étroits et minces. La carapace est très convexe en direction antéro-postérieure, et aussi, mais moins, en direction transversale. Elle est lisse et brillante, et entièrement glabre.

De petites dépressions, très peu marquées, séparent les régions placées sur la ligne médiane longitudinale des régions latérales. Le bord postérieur est un peu concave au milieu.

Les yeux sont petits et pourvus d'un pigment brun, qui, par l'action de l'alcool, devient dans certains exemplaires rouge orangé.

Les gnathostégites sont glabres (dans *O. tridacnae* Rüpp. = *O. Savignyi* Edw. ils sont poilus) ; le prognathite est long, tronqué et arrondi obliquement en bas à l'extrémité. L'exopodite a le fouet composé d'un seul article basilaire et d'une partie flagelliforme. (Il y a deux articles basilaires dans *O. tridacnae*).

Les chélipèdes sont égaux, beaucoup plus grêles que dans *tridacnae* et un peu plus grêles que dans *affinis*. Le mérus est recourbé, plus épais que les autres articles et complètement lisse. Le carpe est conique, presque aussi long que les doigts, plus court que la paume, lisse, et souvent pourvu du côté interne d'une touffe isolée de poils, près de la face supérieure. Le bord supérieur de la main est oblique, parce que la main est beaucoup plus haute à

l'articulation avec le doigt qu'à l'articulation avec le carpe. Le bord inférieur est presque droit et se continue avec celui du doigt fixe. Une ligne de cils assez espacés suit le bord inférieur du doigt et en partie aussi celui de la main, et se dirige obliquement sur la face interne de la main. Les doigts sont faibles, peu arqués et nullement armés. Le doigt fixe porte deux petites dents dans sa partie proximale; le doigt mobile porte aussi une ou deux petites dents. Il n'y a pas trace de la grosse dent qu'on observe dans *tridacnae*. Les bouts des doigts sont largement concaves.

Les pattes ambulatoires ont des longueurs inégales, mais pas de beaucoup, et quand les pattes sont repliées elles paraissent également longues. Elles sont plus longues que la largeur du corps. Les pattes de la première et de la troisième paire ont la même longueur; celles de la quatrième paire sont plus courtes que celles de la première et de la troisième paire; celles de la deuxième paire sont les plus longues. Les articles sont cylindriques, non comprimés. Les carpopodites ne diffèrent pas beaucoup en longueur. Les dactylopodites sont courts et recourbés en crochet, égaux. Si l'on excepte quelques poils sur les articles basilaires et quelques poils sur le dactylopodite ou l'extrémité du propodite, ces pattes sont entièrement glabres, et n'offrent pas les franges caractéristiques de *tridacnae*.

OCYPODIDAE.

Gen. UCA Leach.
(*Gelasimus* auct.).

124. Uca annulipes (Latr.)

Gelasimus annulipes Milne-Edwards, Hist. nat. Crust., II, p. 55, pl. XVIII, fig. 10-13; et Ann. Sc. Nat., (3) XVIII, 1852, p. 149, pl. IV, fig. 15. — Kingsley, Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1880, p. 148, pl. X, fig. 22. — de Man, Journ. Linn. Soc., XXII, 1887-88, p. 118, pl. VIII, fig. 5-7. — Alcock, *l. cit.*, p. 353.

Uca annulipes ORTMAN, Zool. Jahrb. Syst, X, 1897, p. 354. — NOBILI, Boll. Mus. Torino, XVI, n. 397, 1901, p. 13, fig. A-B.

Golfe Persique (M. TRAMIET) (1). Deux mâles.

En 1901 j'ai distingué, dans cette espèce très variable, deux formes : l'une qui paraît habiter les parties occidentales de la région Indo-Pacifique et que j'ai supposé typique, et qui correspond à *Gelasimus perplexus* EDW. ; l'autre avec une grosse dent triangulaire à l'extrémité du doigt fixe, qui est commune dans l'archipel Malais, et que j'ai appelée var. *orientalis*. Les deux exemplaires du golfe Persique appartiennent à la forme occidentale, supposée typique.

La carapace a une belle couleur bleu d'azur ; la grosse pince est grisâtre, légèrement bleutée.

125. Uca inversa (HOFFM.)

Gelasimus inversus HOFFMANN, Crust. Echinod. Madagascar, 1874, p. 19. pl. IV, fig. 23-26. — DE MAN, Not. Leyd. Mus., XIII, p. 44, pl. IV, fig. 12. — ALCOCK, *loc cit.*, p. 355.

St. XVII. Massaouah. Un mâle et une femelle.

Ces exemplaires appartiennent à la forme typique, pourvue d'une grosse dent immédiatement après la pointe du doigt mobile. J'ai examiné un grand nombre d'exemplaires de la mer Rouge, appartenant au Muséum de Paris et aux Musées de Turin, Gênes et Modène ; ils sont tous de la forme typique. La variété sans dent (var. *sindensis* ALC.) paraît donc être particulière à l'Inde.

HAB. Madagascar ; Natal ; Afrique orientale : mer Rouge ; Inde (var. *sindensis*).

126. Uca tetragonon (HERBST).

Cfr. *Gelasimus tetragonon* ALCOCK, *l. cit.*, p. 358 (*ubi syn.*).

St. XVIII. Deux mâles et une femelle.

Le plus gros des mâles mesure 29,5 mill. de largeur et 20 mill. de longueur ; son front est large, entre les yeux, de 2,5 mill. ; sa grosse

(1) J'ai introduit cette espèce, bien qu'elle n'ait pas été recueillie par MM. BONNIER et PÉREZ, parce qu'elle est aussi du golfe Persique.

main est longue de 48,5 mill. La carapace a une couleur vert-olivâtre avec de nombreuses taches pourpre-violet; les pattes ambulatoires sont violettes. A la base du doigt fixe du chélipède il y a une large zone orangée.

Les méropodites des pattes ambulatoires des mâles ont une faible ligne granulée sur les deux bords, mais leur surface externe est *lisse*; les méropodites des femelles ont les mêmes lignes *crénelées* (les crénelures sont visibles à l'œil nu) et la surface externe plus bombée est *toute couverte de granules* disposés en petites lignes squamiformes.

Gen. OCYPODA Fabr.

127. Ocypoda aegyptiaca Gerst.

Gerstäcker, Arch. f. Naturg., 1856, p. 134. — Miers, Ann. Mag. Nat. Hist., (5) X, 1882, p. 381, pl. 17, fig. 3. — Ortmann, Zool., Jahrb. Syst., X, 1897, p. 360, 366.

St. XVII. Un mâle et une femelle. — St. XXVI. Une femelle.

La femelle de la St. XXVI à la ligne stridulante plus étroite et plus courte que l'autre femelle et que le mâle de la St. XVII. La femelle de la St. XVII a l'angle orbitaire externe plus prononcé que dans les deux autres exemplaires.

Cette espèce n'est connue que de la mer Rouge et de Madagascar.

128. Ocypoda rotundata var. arabica nov. (Pl. V, fig. 26).

L'*Ocypoda rotundata* Miers [1], espèce particulière à l'Inde occidentale, parait être représentée sur les côtes d'Arabie par une forme quelque peu différente, variété ou espèce voisine. MM. Bonnier et Pérez ont trouvé un mâle de cette forme, malheureusement mutilé, à l'île Hallaniya, St. XXXIII.

[1] V. Miers, *l. cit.*, p. 378, 382, pl. 17, fig. 4-4a. — Ortmann, *l. cit.*, p. 360, 364. — Alcock, *l. cit.*, p. 345, 348.

Je n'ai pu le comparer à des exemplaires de *rotundata* de l'Inde, mais en m'en tenant aux descriptions et aux figures de cette espèce, pour les parties que je peux vérifier (le petit chélipède manque), mon exemplaire parait bien devoir être attribué à cette espèce pour la plupart de ces caractères, tout en différant nettement de la forme typique par la forme de ses angles orbitaires.

Dans *O. roduntata*, les angles antéro-externes de la carapace sont largement arrondis ; il n'y a presque pas d'angles orbitaires, parce que le bord supérieur de l'orbite passe par une ligne courbe dans le bord latéral de la carapace. Dans le mâle de Hallaniya le bord orbitaire est saillant, cristiforme, comme celui de toute autre Ocypode, les bords latéraux de la carapace forment aussi dans leur partie plus antérieure une crête saillante qui vient se rencontrer avec celle de l'orbite en formant un angle un peu obtus, mais *bien marqué*. Cette portion des bords est finement denticulée, parce que les granulations deviennent plus grosses et plus aiguës. Le bord supérieur des orbites, après la petite concavité qui correspond à la base des pédoncules oculaires, *n'est plus sinué, mais se dirige obliquement en dehors*, en se rehaussant à peine près de l'angle.

La carapace est longue de 33 mill. ; sa largeur entre les angles orbitaires est de 38 mill., mais la plus grande largeur, au canthus épibranchial, est de 42 mill. La surface de la carapace est granulée ; les granulations sont grosses, rondes et peu serrées sur la région gastrique ; plus grosses et plus serrées sur les régions branchiales ; plus petites, plus déprimées et plus nombreuses sur la région cordiale et sur les parties postérieures. Le front n'*est pas renflé* à son bord antérieur. Les yeux sont gros ; leur prolongement corniforme est plus court que les cornées. Le bord orbitaire inférieur est granulé ; il est interrompu par un hiatus au milieu, et son extrémité externe est séparée du bord supérieur par un large espace vide.

Les maxillipèdes externes offrent un sillon très faible près du bord externe et sont un peu granuleux ; les granules, près du bord externe, sont un peu plus forts. Les régions ptérygostomiques portent de grosses granulations.

La grosse pince seule est conservée. Le bord supéro-interne du mérus porte des tubercules coniques, dont les quatre placés près de

l'extrémité distale sont longs et digitiformes. Son bord inféro-interne est armé de la même façon, mais les tubercules sont plus petits. Le bord supérieur et le bord distal sont finement denticulés. Les faces sont un peu rugueuses. Le bord interne du carpe est armé de six tubercules digitiformes et saillants, le bord en contact avec la main est armé de tubercules coniques plus petits. La face supérieure est granuleuse. La main est denticulée sur les bords supérieur et inférieur, comme dans les autres Ocypodes. La surface est toute couverte de granulations de deux sortes, les unes plus petites et plus nombreuses, les autres plus fortes, éparpillées parmi les petites. Deux lignes de granulations saillantes s'étendent sur le doigt mobile et deux autres sur le doigt fixe. Le bord supérieur du doigt fixe offre les mêmes tubercules coniques que le bord supérieur de la paume, mais plus aigus.

La ligne stridulante occupe un peu plus d'un tiers de la largeur de la main. Elle est formée de douze pièces. Les deux premières sont deux tubercules arrondis distants entre eux; les dix autres sont des lignes assez distantes et découpées en 4-5, parfois seulement 3, petits tubercules noirâtres. Du côté antérieur de la ligne stridulante on observe une aire fortement poilue. La partie ischiale correspondante de l'appareil stridulant est formée par une aire ellyptique entourée de poils. Au milieu de cette aire il y a deux lignes saillantes d'aspect corné, qui se touchent aux bouts.

Les pattes ambulatoires n'ont qu'une brosse de poils sur les propodites de la première paire. Les dactylopodites sont aplatis dans le sens dorso-ventral, et ne sont pas particulièrement dilatés.

L'avant-dernier article de l'abdomen (du mâle) est un peu plus long que l'article qui le précède. Il est aussi plus long que sa largeur à la base (8 × 7 mill.). Dans leur première moitié les bords sont droits, puis, après un angle arrondi, ils convergent en avant, et le bord antérieur devient ainsi plus étroit que le bord postérieur (5 mill.). Le dernier article est triangulaire, arrondi au bout, et long à peine de 4 mill. Les verges sternales rejoignent l'extrémité de l'avant-dernier article abdominal; elles sont recourbées à la pointe et fortement poilues.

Le sternum est finement granuleux.

Gen. MACROPHTHALMUS Latr.

129. Macrophthalmus depressus Rüpp.

Rüppel, Beschr. Abb. 24 Krabb. roth. Meer., p. 19, pl. IV, fig. 6. — Alcock, *l. cit.*, p. 380 (*ubi litt.*).

Plage de Suez. — Une femelle.

Largeur de la carapace.....	mill.	18,5
Longueur « «	»	12
Largeur du front.....	»	3

Le front de cet exemplaire a donc presque un sixième de la largeur de la carapace. Cet exemplaire s'éloigne encore du type par l'absence des deux lignes granuleuses sur les régions branchiales. Cette anomalie parait, d'après l'examen de nombreux autres exemplaires, n'être pas rare.

GRAPSIDAE

Gen. GRAPSUS Lam.

130. Grapsus grapsus (Linn.).

Cfr. Alcock, *l. cit.* p. 392 (*ubi syn.*).

St. VII. — Un mâle et une femelle.

Gen. METOPOGRAPSUS Edw.

131. Metopograpsus messor (Forsk.)

H. Milne-Edwards, Ann. Sc. Nat., (3) XX, 1852, p. 165. — de Man, J. L. S., XXII, p. 144, pl. IX, fig. 11 ; et Arch. f. Naturg., 1887, p. 161, pl. XV, fig. 6. — Alcock, *l. cit.* p. 397 (*ubi syn.*).

St. XVII. Une femelle jeune. — St. LIII. Deux mâles et une femelle. — St. LVI. Quatre mâles et cinq femelles.

GEOCARCINIDAE

Gen. CARDIOSOMA Latr.

132. Cardiosoma carnifex (Herbst).

Cancer carnifex et *C. hydromus* Herbst, II, V, p. 163, 164, pl. XVL, fig. 1-2 (1794).

Cardiosoma carnifex Latr., H. Milne-Edwards, Hist. nat. Crust., II, p. 23. — Guérin, Iconogr. R. Anim., Crust., pl. V, fig. 2. — H. Milne-Edwards, Ann. Sc. Nat, (3), XX, 1853, p. 204. — de Man, Not. Leyd. Mus., II, 1880, p. 31. — Alcock, *l. cit.*, p. 445 (*ubi lit.*).

Cardiosoma Urvillei H. Milne-Edwards, Ann. Sc. Nat. (3), XX, p. 204. — de Man, *l. cit.*, p. 33.

St. XXVI. Vallée de Makalla. Un mâle.

Largeur de la carapace	mill.	87
Longueur « «	»	69
Largeur du front	»	20
Largeur des orbites	»	19
Hauteur des orbites	»	12

La ligne saillante latérale est presque entièrement oblitérée. Les orbites sont un peu plus hautes que la moitié de leur largeur. Par ces caractères l'exemplaire de Makalla serait un *Cardiosoma Urvillei*; mais je crois, avec Ortmann et Alcock, que cette espèce ne doit pas être séparée de *carnifex*.

Les pinces sont très inégales. La grosse pince, qui est placée à gauche, est longue de 66 mill., la petite de 48 mill. La hauteur de la grosse pince est de 32 mill., celle de la petite de 18 mill. La longueur de la paume de la grosse pince est de 48 mill. soit plus que sa hauteur.

La couleur de la carapace, des doigts des pinces et des premiers articles du sternum est gris-ardoise; les pattes sont orangées avec de petites taches rouges.

STOMATOPODA.

133. Gonodactylus chiragra (Fabr.).

Cfr. Miers, Ann. Mag. Nat. Hist., (5) 5, 1880, p. 118. — Brooks, Challeng. Stomat., 1886, p. 156. — de Man, Zool. Jahrb. Syst., X, 1898, p. 694, pl. 38, fig. 77. — Borradaile, Proc. Zool. Soc., 1898, p. 34, pl. V, fig. 4, pl. VI, fig. 8; et Willey's Zool. Res., pl. IV, 1899, p. 401. — Lanchester, Stomat. Mald. Laccad., p. 445 (*partim*).

St. LII. Trois exemplaires. — St. LIII. Nombreux exemplaires.

Cette espèce est très variable, et elle se manifeste telle dans la riche série de spécimens recueillie par MM. Bonnier et Pérez dans les Polypiers. Le plus grand nombre des exemplaires appartiennent à la forme que de Man considère comme typique, et que Borradaile distingua comme Var. *A*, soit à la forme offrant à l'extrémité de la carène médiane dorsale un processus semicirculaire qui donne à la carène une forme d'ancre. Parmi ces exemplaires, certains ont les carènes très étroites, les crêtes du sixième segment abdominal prolongées en épines, et se rapprochent ainsi, ou peut-être rentrent dans la var. *Smithi* Pocock. D'autres au contraire n'ont pas d'ancre (var. *anancyrus* Borr.); un bel exemplaire de la St. LIII appartient à la var. *tumidus* Lanch.

Pourtant, dans aucun de ces exemplaires, ainsi que dans de très nombreux autres de la mer Rouge, je ne trouve aucun passage aux espèces à cinq crêtes, soit *G. graphurus* et *glaber*, ce qui me paraît contraire à l'idée de Lanchester qui réunit ces deux formes à *chiragra*.

Ces exemplaires ont presque tous une belle couleur verte, avec les doigts des pattes ravisseuses et souvent aussi les épines des uropodes et du telson de couleur rouge carmin ou rouge pourpre.

134. Gonodactylus de Mani (Hend.).

Gonodactylus n. sp. de Man, Arch. f. Naturg., 1883, p. 574,

Gonodactylus de Mani Henderson, Trans. Linn. Soc. (2), V, p. 455, pl. 40, fig. 23, 24. — Nobili, Boll. Mus. Torino, XX, 1905, n° 506, p. 11.

Nombreux exemplaires, St. XLVII et St. LIII.

Cette espèce, qui diffère de *chiragra* surtout par la présence de spinules ou de tubercules aigus sur les épines marginales et les crêtes du telson (ainsi que dans les formes américaines voisines *G. Festae* Nob. diffère de *G. Oerstedi* Hansen) paraît être presque aussi variable que *G. chiragra*, surtout dans la forme de la crête médiane du telson et l'extension du hérissement de spinules.

Le sixième segment abdominal a six carènes, plutôt renflées, les deux médianes en général un peu plus grosses que les autres, terminées ou non par une épine.

Le telson est plutôt court, avec les épines latérales, les épines intermédiaires et les submédianes bien développées. Il offre en dessus trois crêtes plus ou moins arrondies et renflées, dont la médiane est, dans la forme typique, beaucoup plus grosse que les deux latérales et, vue de côté, plus saillante. Cette proéminence est obovale, parfois globuleuse et s'étend sur le telson presque jusqu'à la bifurcation des épines submédianes. Souvent pourtant cette proéminence se réduit de taille. Dans les individus qui se rapprochent le plus de la forme typique la crête médiane est lisse en dessus, mais offre dans sa partie antérieure une série de petits tubercules spinuleux, en général au nombre de sept, placés deux par chaque côté et trois à l'extrémité, qui sont un peu plus forts que les autres. Mais le plus souvent le nombre des tubercules augmente beaucoup, et ils peuvent même envahir presque entièrement la surface de la bosse. Sur les deux carènes latérales, il y a aussi des tubercules spinuleux. D'autres s'observent sur les crêtes qui aboutissent dans les épines marginales. Ces épines peuvent varier beaucoup en nombre et en force, jusqu'à envahir presque ou même entièrement le telson, en ressemblant alors beaucoup à *G. spinosus* Bigelow.

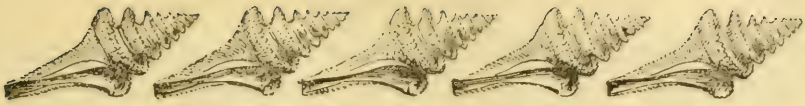
Le rostre a une longue pointe médiane et les angles latéraux arrondis ou subaigus.

Les spécimens typiques de cette espèce, d'après les figures, sont beaucoup moins armés que tous les autres très nombreux que j'ai vus, de la mer Rouge, de Zanzibar et du golfe Persique.

135. **Gonodactylus graphurus** Miers.

Miers, Ann. Mag. Nat. Hist. (4) XVI, p. 344 (1875); et *ibid.* (5), V, 1880, p. 120, pl. 3, fig. 9. — Brooks, Challeng. Stomat., p. 58, pl. 14, fig. 1, 4, 6, pl. 15, fig. 3 et 8. — Nobili, Annuario Mus. Zool. Napoli, 1901, nº 3, p. 16.

St. XVII. Trois exemplaires.



TRÉMATODES

PARASITES DE MOLLUSQUES MARINS

PAR

PAUL PELSENEER (Gand).

Planches VIII-XII.

Les Trématodes Distomiens ou Digenèses passent généralement les premiers temps de leur vie dans des Mollusques. Ils s'y trouvent alors sous forme de sacs germinatifs (sporocystes ou rédies), où prennent naissance des organismes asexués mobiles, ou Cercaires. Ces derniers, devenus libres, émigrent alors dans un hôte suivant, le plus habituellement temporaire aussi.

Les Cercaires des Mollusques fluviatiles et terrestres sont connues en très grand nombre (plusieurs centaines) ; celles qui ont été décrites dans les Mollusques marins sont, au contraire, peu nombreuses. Et cependant, la quantité des Trématodes adultes des Poissons et autres organismes de la mer, prouve qu'il doit en exister beaucoup.

Frappé de la fréquence relative des Cercaires dans les Mollusques dont j'étudiais l'organisation au Laboratoire de Wimereux, je pris soin dès 1895 d'examiner plus soigneusement chaque forme que je rencontrais dans la suite. Deux premières brèves communications ont déjà été faites sur ces Trématodes parasites des Mollusques marins (1). Les pages qui suivent ont pour but d'exposer le résultat d'une dizaine d'années d'investigations sur ce sujet.

(1) PELSENEER. Un Trématode produisant la castration parasitaire chez *Donax trunculus*. *Bull. Scientif. France et Belgique*, t. XXXVII (1896), p. 357, pl. XII. — Trématodes parasites de Mollusques marins. *Comptes rendus Ass. franç. Avanc. d. Sc.* Session de Boulogne (1899), t. I, p. 262.

Les tentatives de poursuivre l'évolution ultérieure de ces parasites ne m'ont guère réussi. L'échec provient peut-être de ce qu'une partie des hôtes définitifs sont des Oiseaux migrateurs dont le passage ne coïncide pas avec mes séjours au bord de la mer. Quoi qu'il en soit, je n'ai pas voulu laisser perdre ces quelques observations fragmentaires faites sur les Cercaires libres, afin qu'elles puissent servir à ceux qui rencontreront des Cercaires enkystées ou des formes adultes, dans d'autres animaux.

I.

CERCAIRES DE MOLLUSQUES MARINS.

Dans les Mollusques marins les plus communs du Boulonnais, un certain nombre de Trématodes (17 espèces) à l'état de Cercaire, peuvent s'observer assez facilement ; ils appartiennent aux formes les plus variées :

8 Cercaires typiques, à queue longue (sétifère : 3 espèces, ou lisse : 5 espèces) ;
1 Cercaire à queue en moignon ;
3 Cercaires à queue nulle ;
2 Cercaires à queue bifide ;
2 Cercaires à queue et à appendice ;
1 Cercaire à queue double.

1. **Cercaria myocercoides**, n. sp. (Pl. VIII, fig. 1, 2).

Habitat : dans *Syndosmya alba* (port en eau profonde de Boulogne-sur-Mer) ; observé une seule fois seulement.

Sporocystes transparents, renfermant des Cercaires en très petit nombre (parfois deux seulement).

Cercaires à corps finement strié en travers ; ventouse antérieure plus grande que la ventrale ; tube digestif à deux branches immédiatement séparées après le renflement pharyngien ; organe excréteur plus ou moins ovoïde, sans branches antérieures visibles, et présentant des concrétions.

Queue allongée, garnie d'un grand nombre de soies très courtes, disposées en anneaux réguliers.

Il y a beaucoup d'affinités entre cette forme et celle décrite par VILLOT sous le nom de *C. myocerca* [1], dans « *Scrobicularia tenuis* » (qui est un *Syndosmya*); elle en diffère en ce que *C. myocerca* est oculée; au cas où la présence ou l'absence d'yeux ne serait pas constante, le nom *myocercoides* devrait disparaître.

2. Cercaria pectinata HUET [2] (Pl. VIII, fig. 3, 4).

Habitat : 1° très commun dans *Donax trunculus*, Pointe à Zoie; plus fréquent encore dans les endroits protégés: port en eau profonde de Boulogne-sur-mer, souvent un individu infesté sur vingt recueillis au hasard; Caen (HUET, même proportion); — 2° dans *Pholas candida*, relativement moins abondant (Wimereux). — 3° dans *Tapes pullaster* (Wimereux); *Tapes decusatus* et *T. pullaster* (Arcachon : JOBERT) [3].

Sporocystes cylindriques, allongés, contractiles, ou bien petits, renfermant d'autres sporocystes (dans les hôtes fraîchement infestés), ou bien grands et remplis de Cercaires (souvent plus de 40); transparents et incolores [4]. Ils occupent la place des organes génitaux et, quand ils s'y sont entièrement substitués, ils envahissent le manteau et les branchies (*Donax*, *Tapes*).

Cercaires à corps assez peu contractile; ventouse antérieure un peu plus grande que la ventrale; tube digestif transparent, bifurqué, à branches étroites; organe excréteur à concrétions réfringentes; chez les jeunes Cercaires, cet appareil débouche à l'extrémité libre de la queue; dans les individus plus grands, il est séparé du canal

(1) VILLOT. Organisation et développement de quelques espèces de Trématodes endoparasites marins, *Ann. d. Sc. nat.* (*Zool.*), sér. 6, t. VIII, p. 36.

(2) HUET. Un nouveau Cercaire (Cercaria pectinata) chez Donax anatinum. *Journ. Anat. Phys.*, 1891, p. 162.

(3) JOBERT. Recherches pour servir à l'histoire du parasitisme. *Comptes Rendus Soc. Biol. Paris*, sér. 10, t. I, 1894, p. 519.

(4) Ces sporocystes et leur structure ont été décrits dans le présent *Bulletin*, t. XXVII, pl. XII.

axial de cette dernière et s'ouvre à l'extrémité postérieure du corps, dans le plan médian. Le corps est souvent jaune (surtout chez les Cercaires habitant *Pholas* et *Tapes*).

Queue toujours étroite, transparente et incolore, portant en moyenne 27 bouquets ou faisceaux de soies rigides, de chaque côté, les bouquets d'un côté alternant avec ceux de l'autre. Chaque bouquet comprend en moyenne 7 ou 8 soies insérées sur une même ligne transversale (fig. 4), tout près l'une de l'autre; elles sont d'inégale longueur : les plus longues au milieu du bouquet. Ces soies sont le plus souvent maintenues parallèlement l'une à l'autre et étroitement serrées, au point de paraître n'en former qu'une (fig. 3). Pour la natation, elles sont étalées en éventail.

Ces Cercaires sortant vivantes de leur sporocystes, nagent dans l'eau de mer la queue en avant et ondulant comme une Anguille.

C. lutea Giard [1] ne me paraît pas différer de *C. pectinata*, au moins de la forme à queue jaune que l'on trouve dans *Tapes* et *Pholas*. Je rapporte également à *C. pectinata*, une Cercaire à soies natatoires trouvée par Leuckart [2] chez *Pholas*, et « très semblable à *C. setifera* » (voir pour cette dernière espèce, l'article suivant).

3. Cercaria setifera Müller (Pl. VIII, fig. 5, 6).

Habitat : fréquent : dans *Syndosmya alba* (port en eau profonde de Boulogne). Libre en mer à Trieste (Müller).

Sporocystes assez longs (3 millimètres), cylindriques, incolores ou légèrement rosés, à Cercaires plutôt nombreuses.

Cercaires jaunâtres (la queue surtout est de cette couleur), à corps *très* extensible, et nageant comme l'espèce précédente. Ventouse antérieure à peine plus grande que la ventrale. Tube digestif assez long, conformé sensiblement comme dans *C. pectinata ;* glandes salivaires boursouflées, colorées en brun foncé. Organe excréteur bifide, dont les deux branches sont toujours fortement coudées vers leur milieu.

(1) Giard. Sur une Cercaire sétigère (*C. lutea*) parasite de Pélécypodes. *Comptes Rendus Soc. Biol. Paris*, sér. 10, t. IV, p. 954.

(2) Leuckart. *Arch. f. Naturgesch.* Jahrg. 44, 1878, Bd. II, p. 590.

Queue épaisse, large et un peu aplatie, plus mince dans l'axe que vers les côtés, transparente et jaune ; pouvant devenir très courte et portant des soies rigides, disposées par 8, en 26 à 28 bouquets de chaque côté. Un exemplaire à queue trifurquée (fig. 6) a été observé une fois, nous montrant l'origine brusque et non insensible, des formes à queue bifurquée [1].

La *C. setifera* signalée par VILLOT [2] chez « *Scrobicularia* (= *Syndosmya*) *tenuis* », a été considérée par MONTICELLI [3], comme différente de *C. setifera* MÜLLER [4]. Dans la figure, un peu sommaire, qui représente cette dernière, il me semble que tube digestif et organe excréteur ont été confondus en un seul appareil ; d'autre part VILLOT [5] indique que les soies de la queue sont disposées « *en anneau* » : or, ses figures 1 et 2 montrent manifestement qu'elles sont en bouquets latéraux ; entre ceux-ci sont des rangées de *très courtes soies*, peut-être difficiles à voir. Je doute donc qu'il n'y ait pas identité.

4. Cercaria parvirenalis, n. sp. (Pl. VIII, fig. 7, 8).

Habitat : dans *Natica alderi* (port en eau profonde de Boulogne), une seule fois dans un millier d'exemplaires, sur un mâle, dont ce parasite avait produit la castration parasitaire complète.

Sacs germinatifs : rédies (ou bien encore sporocystes à ventouse) incolores et allongées.

Cercaires à ventouse ventrale plus grande que l'antérieure et située en arrière du milieu du corps. Pharynx musculeux, long et très éloigné de la ventouse antérieure. Tube digestif à ramifications

(1) L'apparition *brusque* qui se manifeste (comme dans le cas présent), par l'accroissement du nombre des parties, et l'impossibilité d'intermédiaire entre une queue et deux queues, ou entre deux queues et trois queues, prouve que la discontinuité des espèces est souvent causée — comme l'indique BATESON — par la discontinuité des variations (BATESON. Materials for the study of variation, 1893, p. 568).

(2) VILLOT. *Ann. d. Sc. nat.* (*Zool.*), sér. 6, t. VIII, p. 33, pl. X, fig. 1, 2.

(3) MONTICELLI. Sulla Cercaria setifera Müller. *Boll. Soc. di Natur. Napoli*, t. II, 1888, p. 193.

(4) DE LA VALLETTE ST-GEORGES. Symbolae ad Trematodum evolutionis historiam, 1855, pl. II, fig. 11. (Trouvé libre en mer, à Trieste).

(5) VILLOT. *loc. cit.*, p. 34.

très courtes et transversalement orientées. Deux glandes salivaires de chaque côté, très longues et repliées. Organe excréteur court, avec deux cornes antérieures très peu saillantes.

Queue simple, grande et étroite, environ trois fois plus longue que le corps, dans son état moyen d'extension.

5. Cercaria nigrotincta, n. sp. (Pl. IX, fig. 9).

Habitat : dans *Syndosmya alba* (port en eau profonde de Boulogne-sur-Mer, une fois seulement pendant une dizaine d'années).

Sporocystes cylindriques et incolores, renfermant assez peu de Cercaires (jusqu'à 6, au plus).

Cercaires à corps transparent, finement strié en travers et présentant, sur la face dorsale, des taches pigmentées irrégulières, généralement plus développées d'un côté que de l'autre. Ventouses subégales, l'antérieure étant à peine plus petite que la ventrale ; cette dernière, très saillante, est située un peu en arrière du milieu du corps. Tube digestif à pharynx, œsophage et sacs bifurqués tous assez longs. Organe excréteur indivis. A droite et à gauche du pharynx, s'observe un corps globuleux réfringent, *sans pigment*.

Queue simple, lisse, à section circulaire et terminée en pointe.

6. Cercaria emasculans, n. sp. (Pl. IX, fig. 12).

Habitat : dans *Littorina rudis*, à Wimereux (La Rochette), sur un mâle châtré, et à pénis infinement réduit, comparé à celui d'un mâle normal (fig. 13 et 14).

Sporocystes cylindriques, courts, incolores et transparents, renfermant une douzaine de Cercaires seulement.

Cercaires à corps aplati, transparent, plus court que la queue ; ventouse ventrale plus grande que l'antérieure et située en avant du milieu du corps ; ventouse antérieure pourvue d'un stylet. Tube digestif à pharynx immédiatement accolé à la ventouse antérieure, et ramifié un peu après le pharynx. Organe excréteur allongé et bifurqué.

Queue longue, mince et finement striée en travers.

7. Cercaria brevicauda, n. sp. (Pl. IX, fig. 10, 11).

Habitat : dans *Littorina rudis*, beaucoup plus abondante que l'espèce précédente : Wimereux (tour de Croï, La Rochette, Pointe à Zoie).

Sporocystes noueux, à étranglements (fig. 11), avec d'assez nombreuses Cercaires.

Cercaires plus petites que celles de l'espèce précédente, à corps plus long que la queue, peu transparent ; ventouses subégales, la ventrale située en arrière du milieu du corps. De chaque côté, deux glandes salivaires enroulées l'une autour de l'autre.

Queue courte, peu effilée.

Cette Cercaire a été observée assez souvent à l'état d'enkystement dans *Littorina* même ; le kyste présentait une coque épaisse, finement striée, perpendiculairement à sa surface (fig. 15).

8. Cercaria obtusicaudata, n. sp. (Pl. IX, fig. 16 à 19 et Pl. XII, fig. 44).

Habitat : dans *Natica alderi* (port en eau profonde de Boulogne-sur-Mer) ; observé 8 fois sur un millier d'individus ouverts.

Sacs germinatifs : la plupart sont des rédies. Celles-ci (fig. 44) ressemblent à celles d'une autre espèce parasite de *Natica alderi* (voir plus loin : *C. appendiculata*) ; mais le tube digestif est plus court et moins coloré. Les sporocystes sont plutôt courts, incolores et généralement très remplis.

Cercaires à corps rétréci en avant. Sur chaque moitié du cerveau est une grosse tache oculaire, allongée dans le sens transversal. Les coupes (fig. 18, 19) montrent que ces yeux sont sous-épidermiques, qu'ils reposent directement sur les ganglions nerveux et qu'ils sont pourvus d'un corps réfringent ; celui-ci, situé dorsalement et vers la ligne médiane, est entouré de toute part, sauf dorso-axialement, d'une épaisse couche de pigment noir.

Les ventouses sont subégales ; la ventrale est placée un peu en arrière du milieu du corps ; l'antérieure est suivie, à une grande

distance, par un pharynx musculeux ; à la suite du pharynx, le tube digestif est immédiatement divisé en deux sacs assez courts, presque transversaux. Organe excréteur bifurqué, avec deux cornes antérieures, longues et terminées en pointe.

Queue longue, cylindrique et obtuse, dont l'extrémité tronquée, chez la Cercaire libre, ou au terme de sa croissance, présente une invagination en forme de ventouse (fig. 17) (cet enfoncement terminal a été observé exceptionnellement dévaginé : fig. 16, *q'*). Chez les jeunes Cercaires, cette queue est pointue, tant que les yeux ne sont pas pigmentés.

Aussitôt qu'elles sont douées d'yeux parfaits, pigmentés, les Cercaires doivent certainement quitter leurs sacs germinatifs, sans abandonner immédiatement leur hôte ; car il est difficile de trouver des sporocystes ou rédies avec des Cercaires pourvues d'yeux (une seule fois, une petite Cercaire avec des yeux, mais non encore pigmentés). Ces Cercaires meurent rapidement quand l'eau atteint une température de + 30° C ; elles supportent très bien l'adjonction d'eau douce, jusqu'à 3 parties pour 1 d'eau de mer. — Elles s'attachent l'une à l'autre par leur ventouse ventrale.

Le tortillon de l'hôte châtré est d'une teinte uniformément grise, tandis qu'il est blanc chez la femelle normale et jaune orangé chez le mâle.

Cette forme ne ressemble à aucune des Cercaires oculées décrites par DE LA VALETTE ST-GEORGES, ni par VILLOT [1].

9. Cercaria pachycerca LESPÈS [2]
(Pl. X et XI, fig. 26 à 33).

Habitat : dans *Trochus cinerarius*, à Wimereux ; également à Arcachon (LESPÈS) et à Cette (PAGENSTECHER) [3] ; à Wimereux, il est

[1] DE LA VALETTE ST-GEORGES, *loc. cit.* : *C. flava* et *C. ocellata*, toutes deux dans des Mollusques d'eau douce. — VILLOT. Sur les Helminthes libres ou parasites des côtes de Bretagne, *Arch. de Zool. Expér.*, sér. I, t. IV, 1875 : *C. hymenocerca* (dans *Calyptraea*) et *C. fascicularis* (dans *Nassa reticulata*).

[2] LESPÈS. Observations sur quelques Cercaires parasites de Mollusques marins, *Ann. d. Sc. nat.* (*Zool.*) sér. 4, t. VII, 1857.

[3] PAGENSTECHER. Untersuchungen über einige Seethiere an Cette, *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, pl. IX, Bd. XII, 1862, pl. XXVIII, fig. 2. — PAGENSTECHER décrit cette forme sous le nom de *cotylura*, en reconnaissant (p. 293) qu'il n'est pas impossible qu'elle soit identique à *C. pachycerca* LESPÈS.

abondant : en moyenne sur 2 % des individus (LESPÈS n'en observait qu'un sur 200) ; tout au commencement du printemps, il y a encore peu de Cercaires dans les sporocystes.

Sporocystes colorés (une seule fois presque incolores) à marbrures brun-orangé, ce qui donne à la masse viscérale de l'hôte un aspect spécial, nettement et immédiatement reconnaissable : chez les *Trochus* non infestés, le tortillon est blanc dans le mâle et gris verdâtre dans la femelle ; chez les individus infestés, il est roux orangé. — Ces sporocystes cylindriques ont une extrémité épointée ; il n'y a pas été vu de rédies (cependant LESPÈS et PAGENSTECHER en ont observé), mais une fois, un petit sporocyste à 6 appendices symétriques, ayant la forme extérieure d'une rédie (fig. 31). Quelquefois une extrémité du sporocyste est invaginée (comme il arrive aussi dans *C. pectinata* et *setifera*), mais il n'y a alors ni ventouse ni tube digestif. Chaque sporocyste renferme un très grand nombre de Cercaires ; dans l'un deux il a été vu des sporocystes plus petits que les Cercaires.

Cercaires à ventouse ventrale plus grande que l'antérieure, et située vers le milieu de la longueur. Tube digestif rapidement divisé, après le pharynx, en deux longs diverticules cylindriques ; glandes salivaires pelotonnées, formées de grosses cellules glandulaires (fig. 27, *gs*), cachant le tube digestif. Organe excréteur indivis, comme dans les autres Cercaires connues à queue en moignon, et gardant la forme embryonnaire de cet appareil (fig. 32, 33) ; son orifice est tout en arrière, à la face ventrale.

Queue en moignon, qui semble avoir la structure d'une ventouse (d'où le nom de *cotylura*, donné à cette espèce par PAGENSTECHER) ; mais de cette structure on savait fort peu de chose [1]. C'est essentiellement un piston ou papille rétractile dans une cupule (fig. 30) ; cette papille renferme de grosses cellules glandulaires longitudinales (fig. 28, *q*, 29, *ps*.) dont la sécrétion la fait adhérer. Je l'ai vue ainsi utilisée plusieurs fois dans la progression, la Cercaire avançant alors comme une chenille géométride. PAGENSTECHER a aussi remarqué que la ventouse ventrale ou abdominale n'est pas employée dans la

[1] BRONN. Klassen und Ordnungen der Würmer, I Trematoda, p. 831.

reptation, mais que la queue sert dans cet acte [1] ; quoi qu'il en soit, ce n'est pas là, morphologiquement, une ventouse.

Ces Cercaires ne nagent jamais. Des spécimens acerques résultent d'une mutilation accidentelle, la queue étant assez caduque.

Dans les jeunes Cercaires (fig. 32) la ventouse ventrale est d'abord fort en arrière ; la queue se forme immédiatement contre elle et est alors très peu développé ; entre les deux est l'ouverture de l'organe excréteur.

Il a été observé quatre fois des spécimens enkystés dans *Trochus* même. De ces quatre, trois étaient tout à fait dépourvus d'appendice caudal ; chez le dernier, l'appendice était déjà séparé du corps. La paroi du kyste avait une épaisseur moyenne.

10. Cercaria dentalii, n. sp. (Pl. XI, fig. 34, 35).

Habitat : *Dentalium tarentinum*, une seule fois ; n'a pas été observé vivant, mais trouvé dans un Dentale conservé dans l'alcool.

Sporocyste étroit, cylindrique, excessivement long (1,5 cm), le plus long parmi les sporocystes simples (non ramifiés) connus, avec ceux de Biehringer [2], qui renferment aussi des Cercaires acerques. Ces sporocystes du Dentale sont caractérisés par une disposition tout à fait spéciale : le rangement régulier des Cercaires *l'une derrière l'autre*, sur une seule rangée longitudinale (fig. 35).

Cercaire sans queue, à conformation analogue à celle de *C. giardi* ci-après. Corps aplati, pointu aux deux extrémités. Ventouse ventrale un peu plus grande que l'antérieure, et située plutôt en avant du milieu du corps. Organe excréteur court, sans ramifications antérieures et s'ouvrant exactement à l'extrémité postérieure (fig. 34, *ex*).

11. Cercaria giardi, n. sp. (Pl. XI, fig. 36 à 38).

Habitat : *Buccinum undatum*, port en eau profonde de Boulogne, assez fréquent.

(1) Pagenstecher, *loc. cit.*, p. 294.

(2) Biehringer. *Arb. Zool.-Zoot. Instit. Würzburg*, Bd. VII

Sporocystes assez courts, cylindriques et presque incolores (le tortillon de l'hôte, qu'ils remplissent, paraît jaune-rosé); ils contiennent un nombre variable de Cercaires, quelquefois 7 seulement, généralement davantage : de 15 à 25 (fig. 38).

Cercaires légèrement jaunâtres, opaques, à téguments portant, chez les individus complètement développés (mais non dans les plus jeunes) des rangées transversales serrées de très fines et courtes épines (fig. 36). Ventouse antérieure la plus grande; pharynx court menant dans un tube digestif immédiatement bifurqué, à deux caecums courts. Système nerveux central à la face dorsale du pharynx volumineux comme chez *P. dentalii* (fig. 34). Glandes salivaires ayant leurs deux ouvertures voisines de la ligne médiane, au dos de la ventouse antérieure, comme chez *C. pachycerca* (fig. 27). Organe excréteur tout à fait indivis et sacciforme, ouvert à l'extrémité postérieure (fig. 37).

Cette forme a été entrevue, mais non décrite, sur le *Buccinum undatum* de la mer du Nord, par P.-J. Van Beneden [1] et prise pour un jeune Distome, à cause de l'absence de queue. Elle a été signalée aussi, dans le même *Buccinum*, par Levinsen [2].

12. **Cercaria crispata**, n. sp. (Pl. XI, fig. 39, 40).

Habitat : dans *Natica alderi*, Boulogne-sur-Mer (port en eau profonde); observé deux fois sur des mâles, entièrement châtrés, reconnaissables à leur pénis simplement réduit.

Sporocystes petits, courts, ovoïdes ou subglobuleux, transparents et presque incolores, donnant au tortillon viscéral de leur hôte, une teinte légèrement rosée; ces sporocystes, peu mobiles, renfermant un petit nombre de Cercaires toujours *enroulées sur elles-mêmes* (fig. 39).

Cercaires très aplaties, allongées, légèrement élargies dans leur partie postérieure, et s'enroulant très particulièrement en cylindre,

(1) P.-J. Van Beneden. Commensaux et parasites (*Biblioth. Sc. internat.*), t. IX, 1878, p. 173.

(2) Levinsen. Bidrag til Kundskab om Grönlands Trematodenfauna. *Overs. K. Dansk. vid. Selsk. Forhandl.*, n° 1, 1881, p. 81.

par le rapprochement de leurs deux extrémités; ces Cercaires, absolument acerques, sont incolores et transparentes dans toutes leurs parties. — Ventouses subégales, la ventrale à peine plus grande et située *très en arrière*. Comme dans beaucoup d'espèces, le tube digestif, très transparent, est impossible à distinguer sur l'animal frais, et ne devient visible que lorsqu'il commence à être incommodé et que son corps est devenu granuleux et légèrement opaque. Il comprend un pharynx suivant immédiatement la ventouse antérieure, puis un conduit rectiligne très allongé terminé en arrière par deux caecums étroits (fig. 40); glandes salivaires simples et longues. Organe excréteur bifide, à deux caecums courts et à ouverture médiane postérieure.

Cette Cercaire ressemble fort à celle que Mac Intosh a décrite à l'état enkysté, dans de jeunes *Carcinus maenas* (1). A Wimereux, je n'ai pas encore trouvé cette forme enkystée, bien que j'ai examiné attentivement de nombreux jeunes *Carcinus*, suivant les indications de Mac Intosh. En tout cas, la Cercaire de *Natica* et celle de *Carcinus maenas* doivent être excessivement voisines, si elles ne sont pas identiques.

13. **Cercaria syndosmyae**, n. sp. (Pl. IX et X, fig. 20, 21, 23).

Habitat : *Syndosmya alba*, port en eau profonde de Boulogne-sur-Mer.

Sporocystes courts (3/4 de millimètre), quelquefois, seulement, longs d'un millimètre, cylindriques (sans étranglements), incolores et transparents, renfermant de nombreuses Cercaires (fig. 23).

Cercaires à queue bifurquée dans la plus grande partie de sa longueur. Ventouses presque subégales, la ventrale à peine plus grande que l'antérieure, et située vers le milieu du corps. Tube digestif avec deux gros caecums courts, presque globuleux ; glandes salivaires étroites et modérément allongées. Organe excréteur bifide, à deux branches antérieures étroites, à partie commune postérieure, large et longue ; concrétions petites (fig. 21).

(1) Mac Intosh. The Trematode Larva and Ascaris of the Carcinus maenas. *Quart. journ. Micr. Sc.*, vol. V, pl. VIII, fig. 1 à 5.

Une jeune Distome immature correspondant (fig. 22) se rencontre fréquemment entre le manteau et la coquille de *Donax* et de divers autres Lamellibranches, dans la même localité.

14. Cercaria dichotoma Müller (Pl. X, fig. 24, 25.)

Habitat : *Tellina solidula*, port en eau profonde de Boulogne-sur-Mer, trois fois seulement en bien des années et sur un grand nombre de spécimens examinés ; *Cardium edule* (Huet : Normandie) (1) ; « *Scrobicularia tenuis* » (= *Syndosmya*) (Villot) (2).

Sporocystes courts, noueux, très mobiles, incolores et très transparents, renfermant toujours très peu de Cercaires : 6 à 8 au plus, souvent même moins (fig. 24).

Cercaires allongées, à queue bifurquée seulement sur la plus petite moitié de sa longueur ; nageant très vivement en repliant cette queue sous la face ventrale, les deux branches écartées transversalement. Ventouse ventrale plus petite que l'antérieure et située assez fort en arrière au milieu du corps. Tube digestif à pharynx contigu à la ventouse antérieure, et à deux branches postérieures courtes, que l'opacité du corps empêche de distinguer nettement. Appareil excréteur bifurqué (à grosses concrétions) et dont la portion postérieure, commune, est plutôt courte.

C. dichotoma a été trouvé libre, en mer, à Nice (3). C'est de cette espèce, que notre forme se rapproche le plus ; Villot était aussi de de cet avis dans sa communication préliminaire (4) ; mais dans son travail définitif, il donne au parasite de « *Scrobicularia tenuis* », le nom de *C. fissicauda* (5). Or *C. fissicauda* (6) en diffère bien plus et est parasite dans un Gastropode pulmoné d'eau douce : *Limnaea stagnalis*.

(1) Huet. Note sur le Bucephalus haimeanus. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, sér. 4, t. II, fig. 3, 4.

(2) Villot. Organisation et développement de quelques espèces de Trématodes endoparasites marins. *Ann. d. Sc. nat.* (*Zool.*), sér. 6, t. VIII, pl. X, fig. 9.

(3) de la Valette St-Georges, *loc. cit.*, pl. II, fig. 1.

(4) Villot. Sur les migrations et les métamorphoses des Trématodes. *Comptes Rendu Acad. Paris*, t. LXXXI, 1875, p. 475.

(5) Villot. *Ann. d. Sc. nat.* (*Zool.*), sér. 6, t. VIII, p. 37.

(6) de la Valette St-Georges, *loc. cit.*, pl. II, fig. 6 et H.

Lespès [1] signale encore une espèce à queue bifide dans *Nassa* « Buccin »): « j'ai trouvé dit-il, dans le Buccin (= *Nassa reticulata*) » des rédies renfermant de grandes Cercaires dont la queue était » profondément divisée en deux. Le Buccin était déjà en décompo- » sition et je n'ai pu mieux étudier ses parasites ». — De mon côté, je n'ai jamais trouvé de Cercaires dans les *Nassa* du Boulonnais.

15. **Cercaria appendiculata**, n. sp. (Pl. XII, fig. 46 à 52).

Habitat : *Natica alderi*, Boulogne-sur-Mer (port en eau profonde), 6 fois sur plus de 900 individus ouverts.

Sporocystes allongés, incolores, très remplis par un fort grand nombre de Cercaires ; rédies longues, à tube digestif allongé, de couleur jaune brun (fig. 46).

Cercaires incolores, très transparentes, à corps allongé, à ventouses sensiblement égales, la ventrale étant un peu en arrière du milieu du corps.

La queue est cylindrique, contractile et terminée par deux pointes flexibles mais non contractiles ; ces pointes apparaissent assez tard dans le développement (fig. 48-51).

A la partie postérieure du corps, est une pièce intermédiaire, latéralement aplatie et carénée dans son plan médian. Sur la face ventrale (acétabulaire) de celle-ci, sont insérés deux appendices, dont le postérieur est la queue proprement dite. — En avant de la queue se trouve un second appendice : c'est un prolongement étroit, transparent, incolore et excessivement extensible, au point de devenir filamentaire ; il est rétractile dans la pièce intermédiaire. Cet organe se développe en même temps que la queue, chacun d'eux provenant d'un bourgeon (fig. 48) : celui de la queue étant le plus gros et le plus postérieur. Chez les Cercaires entièrement développées, ce prolongement ne s'aperçoit pas toujours, car souvent il est complètement rétracté (fig. 52).

Le corps, allongé et flexible, est réuni à la pièce intermédiaire par une attache mince ; il se tord facilement : sous le couvre objet, la pièce intermédiaire aplatie bilatéralement, se montre ordinai-

[1] Lespès, *loc. cit.*, p. 117.

rement de profil tandis que le corps peut alors se présenter par sa face acétabulaire ou dorsale ; mais dans la position normale, c'est du côté des ventouses que se trouvent les deux appendices.

Le tube digestif a un pharynx suivi d'un très court œsophage, menant à deux caecums étroits ; l'organe excréteur est allongé et bifurqué.

La pièce intermédiaire existe dès les premiers stades, montrant les bourgeons de l'appendice et de la queue : le premier appareil peut déjà être rétracté.

Cette forme a déja été rencontrée dans *Natica*, par VAULLEGEARD [1] qui ne lui a pas imposé de nom et qui, par suite des difficultés indiquées plus haut, n'a pas reconnu l'appendice ni l'insertion de la queue au côté ventral du corps.

Des Cercaires de ce type doivent exister aussi dans certains Mollusques d'eau douce : la forme ci-dessus rappelle en effet une Cercaire « furcocerque » représentée par WAGENER [2] et trouvée dans *Planorbis marginatus* : la queue proprement dite et l'appendice y ont été pris pour deux queues symétriques, comme celles des *Bucephalus*. — Deux espèces marines du même type ont été rencontrées : dans *Trochus* (voir l'article suivant) et dans *Philine aperta* (Fouras, Charente, renseignement inédit, donné par M. PH. FRANÇOIS).

16. Cercaria vaullegeardi, n. sp. (Pl. XI, fig, 41 à 43 et 45).

Habitat : *Trochus cinerarius*, Wimereux, une seule fois en 10 ans, sur des milliers d'individus.

Sporocystes allongés, à nodosités et rétrécissements ; ces derniers sont jaunâtres et même brun orangé (donnant ainsi, au tortillon viscéral de l'hôte châtré, la même teinte que les sporocystes de *C. pachycerca*). Ils renferment de très nombreuses Cercaires.

Cercaires absolument transparentes et incolores, à corps allongé et contractile, à ventouses subégales, la postérieure étant à peu près

(1) VAULLEGEARD. Notices helminthologiques. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, Sér. 4, Vol. X, fig. 2, p. 59.

(2) WAGENER. Entwicklungsgeschichte des Eingeweidewürmer. *Natuurk. Verhand. Maatsch. Wetensch.* Haarlem, II, 13 (1857), pl. XXX, fig. 2.

au milieu du corps. Le tube digestif et l'appareil excréteur sont bifurqués, le dernier étant prolongé en avant par deux très fines et longues ramifications.

Le corps est suivi par une pièce intermédiaire volumineuse et ovoïde (fig. 45) ; celle-ci porte, dès les premiers états du développement, une queue et, en avant de cette dernière, un appendice d'une extensibilité excessive (fig. 41 à 43). — La queue reste toujours petite, peu mobile et peu contractile ; elle est cylindrique et indivise, sans pointes terminales ; elle est assez facilement caduque chez les individus à taille maximum. — L'appendice est rétractile et enroulable dans la pièce intermédiaire, où il prend naissance, comme dans l'espèce précédente ; il est toutefois beaucoup plus long et plus effilé que chez cette dernière, et généralement terminé par un renflement globuleux ; sa structure interne montre une spirale continue, plus ou moins serrée suivant l'état d'extension (fig. 41, 42). Cet appareil semble pouvoir faciliter l'adhérence de la Cercaire sur l'hôte où elle va s'enkyster.

La pièce intermédiaire présente en outre, mais seulement quand la taille maximum est atteinte, et sur chacun de ses bords latéraux, une rangée de 3 filaments très effilés, placés symétriquement (fig. 45).

17. **Bucephalus haimeanus** Lacaze-Duthiers
(Pl. XII, fig. 53 et 54).

Habitat : *Cardium edule*, *Syndosmya alba*, *Donax trunculus* (moins fréquent que *Cercaria pectinata*, *Mactra subtruncata* (2 fois), *M. solida*, à Boulogne-sur-mer, port en eau profonde ; *Tapes pullaster* (plusieurs fois) à Wimereux ; toujours castration complète ; sporocystes jusque dans les branchies (*Donax* et *Mactra solida*). — Trouvé en outre dans l'Océan, sur *Mactra solida*, par Huet [1] ; sur *Tapes decussatus*, par Vaullegeard [2] ; et dans la Méditerranée sur *Ostrea edulis* et *Cardium rusticum*, par Lacaze-Duthiers [3].

[1] Huet. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, sér. 4, t. II.

[2] Vaullegeard, *loc. cit.*

[3] Lacaze-Duthiers. Mémoire sur le Bucéphale Haime. *Ann. d. Sc. Nat.* (*Zool.*), sér. 4, t. I, 1854. — Dans un travail paru pendant l'impression de celui-ci, Tennent (A Study of the Life History of Bucephalus Haimeanus, *Quart. Journ. Micr. Sc.*, vol. XLIX, 1906), signale ce parasite dans l'Huître de la côte atlantique des États-Unis ; il indique, comme forme adulte, *Gasterostomum gracilius* Wagner.

Sporocystes de très grande taille, noueux, ramifiés, intertriqués et impossibles à isoler en entier.

Cercaire à corps finement strié en travers et fort extensible ; partie antérieure épointée, présentant une invagination tégumentaire en avant de la future ventouse antérieure. La ventouse ventrale est en arrière du milieu du corps. L'organe excréteur a son orifice en avant de la pièce intermédiaire sur laquelle sont insérées les deux queues.

Ces dernières peuvent s'allonger excessivement, au point d'atteindre 9 à 10 fois la longueur du corps ; elles prennent origine sur les côtés de la pièce intermédiaire.

Les deux queues apparaissent de bonne heure dans le développement (fig. 53) ; après qu'elles sont constituées, un double étranglement dans la partie postérieure du corps donne naissance à la pièce intermédiaire, d'abord étroite, puis s'élargissant et dont le bord postérieur (entre les deux queues) se reploie finalement en avant et à la face ventrale, en se rabattant sur les deux côtés droit et gauche.

D'après Giard (1) cette espèce s'enkysterait dans *Belone*.

D'autres *Bucephalus* marins ont encore été signalés : *B. cucullus* Mac Crady (2), dans *Ostrea virginiana ; B. crux* Levinsen (3), dans *Modiolaria discors ; B. sp.*, dans *Mytilus latus* de la Nouvelle-Zélande, par Hasswell (4).

II

REMARQUES GÉNÉRALES.

1. Hôte

1° Distribution verticale. — Au moins dans le Boulonnais, les Mollusques infestés par des Cercaires sont, en général, toujours dans l'eau, aux marées ordinaires.

Les espèces intercotidales paraissent presque toutes à l'abri de l'infection ; *Mytilus edulis*, *Lasaea rubra*, *Patella vulgata*,

(1) Giard. Sur l'enkystement de Bucephalus haimeanus. *Comptes rendus Acad. Paris*, t. LXXIX, (1874), p. 485.

(2) Mac Crady. Observations on Ostrea virginiana and a new parasite. *Proceed. Soc. Nat. Hist.*, vol. XVI (1874), p. 177 (identique à *B. haimeanus*, d'après Tennent).

(3) Levinsen, *loc cit.*, pl. II, fig. 7.

(4) Haswell. On two remarkable sporocystes occuring in Mytilus latus. *Proc. Linn. Soc. New South Wales*, vol. XXVII, p. 497, pl XX, fig. 32.

Purpura lapillus, *Littorina littorea* et *L. obtusata* ont été ouverts par milliers, sans résultats ; cependant, à Arcachon, LESPÈS a rencontré deux formes dans *Littorina (C. proxima* et *C. linearis)* —*Trochus umbilicaris*, espèce voisine de *T. cinerarius*, mais habitant un peu plus haut que ce dernier (avec *Littorina littorea*), n'a jamais montré *C. pachycerca* de *T. cinerarius*, ni aucune autre Cercaire. — Il n'a pas non plus été rencontré de Cercaire dans les divers Nudibranches littoraux du Boulonnais ; BERGH a observé cependant une Cercaire à queue en moignon dans *Glaucus* (1) ; mais ce dernier genre est pélagique.

La seule forme de la zone littorale supérieure qui se soit montrée parasitée, est *Littorina rudis*.

J'ajoute que *Nassa reticulata*, qui vit sous la limite de la mer basse, a aussi été examinée, au nombre de bien des centaines d'individus, mais sans succès, — quoique on y ait trouvé des Cercaires dans d'autres régions : en Bretagne, *C. fascicularis* VILLOT ; (2) à Arcachon, *C. sagitata* LESPÈS (3) ; dans la Charente, mon ami PH. FRANÇOIS y a rencontré au moins deux espèces différentes (*C. fascicularis* et *C. hymenocerca*).

2° Parasitisme spécifique ou indifférent. — Une même espèce de Cercaire peut se trouver dans plusieurs hôtes très divers (quoique appartenant à la même classe des Lamellibranches), et cela est plus spécial aux Cercaires à queue. Exemples :

a. Bucephalus Haimeanus, dans *neuf* Lamellibranches différents : *Donax trunculus*, *Cardium edule*, *Syndosmya alba*, *Mactra subtruncata*, *Tapes pullaster* (tous les 5 du Boulonnais), plus, en dehors de la région étudiée : *Ostrea edulis* (4) et *Cardium rusticum* (Méditerranée) *Mactra solida* et *Tapes decussatus* (Océan).

(1) BERGH. Report on the Nudibranchia. *Zool. Challenger Exped.*, part XXVI, p. 18, pl. X, fig. 5-17.

(2) VILLOT. Sur les Helminthes libres et parasites des Côtes de Bretagne. *Arch. de Zool. Expér.*, sér. I, t. IV, 1875.

(3) LESPÈS, *loc. cit.*, p. 114, pl. I, fig. 12.

(4) Aux nombreux parasites d'*Ostrea edulis*, dont les plus importants ont été rappelés récemment par GIARD (Sur la prétendue nocivité des Huîtres, *Bull. Sc. France et Belgique*, t. XXXIX, 1905), je puis ajouter encore la larve d'un Tétrarhynque ressemblant fort à *T. ruficollis*, que j'ai rencontré dans une Huitre engraissée dans une des huitrières du littoral belge.

b. Cercaria pectinata : dans *Donax trunculus*, *Pholas candida* *Tapes pullaster* et *T. decussatus*.

c. Cecaria dichotoma : dans *Tellina solidula*, *Cardium edule* et *Scrobicularia (= Syndosmya) tenuis*.

Toutefois, on notera que, toujours, une même espèce de parasite n'infeste que des formes voisines par l'organisation (Lamellibranches) et par le régime de vie (fouisseuses ou perforantes) et qu'il n'y a pas d'exemple de Cercaire commune à un Gastropode et à un Lamellibranche; ainsi la Cercaire furcocerque de *Syndosmya* (Lamellibranche marin) est différente de *Cercaria fissicauda* de *Limnaea stagnalis* (Gastropode pulmoné d'eau douce), à laquelle l'identifie VILLOT [1].

3° Multiplicité des Parasites. — Une même espèce — et parfois un même individu — peut renfermer plusieurs espèces de Cercaires, exemples :

a. Trochus cinerarius : 2 espèces *(C. pachycerca* et *C. vaullegeardi)*;

b. Littorina littorea : 2 espèces *(C. proxima* et *C. linearis)*;

c. Littorina rudis : 2 espèces *(C. emasculans* et *C. brevicauda)*,

d. Donax trunculus : 2 espèces : *C. pectinata* et *Bucephalus haimeanus*.

e et *f. Tapes pullaster* et *T. decussatus* : 2 espèces : *C. pectinata* et *Bucephalus haimeanus*.

g. Tellina solidula (T. baltica) : 2 espèces : *C. tellinae balthicae* SIEBOLD et *C. dichotoma*.

h. Natica alderi : 4 espèces: *C. obtusicauda*, *C. appendiculata*, *C. crispata*, *C. parvirenalis*.

i. Syndosmya alba : 5 espèces : *C. myocercoides*, *C. nigrotincta* *C. syndosmyae*, *Bucephalus haimeanus*. — *C. myocercoides* et *C. syndosmyae* dans le *même individu* (VILLOT y a rencontré en

[1] Pour ce qui concerne la spécificité des parasites, je dois rectifier ici une assertion de mon ami J. BONNIER d'après lequel le Copépode *Splanchnotrophus Willemi* ne se rencontrerait jamais dans aucun autre Nudibranche que *Eolis coronata* : en effet, non seulement j'ai observé ce parasite dans d'autres espèces d'*Eolis*, mais encore dans un genre très différent : *Ancula cristata*. — Au reste, d'autres *Splanchnotrophus* ont aussi des hôtes multiples : *S. gracilis* dans *Doris pilosa* et *Idalia aspersa* ; *S. brevipes*, dans *Doto coronata*, *Eolis rufibranchialis* et *Galvina viridula* ; *S. angulatus*, dans *Eolis papillosa* et *E. glauca*.

outre *C. myocerca* et *C. dichotoma)*. Cette espèce est une vraie mine à parasites : outre ses nombreuses Cercaires, elle montre dans son intestin, un Infusoire et un Distome (VILLOT), et, dans sa cavité palléale, un remarquable Copépode.

Ces parasites multiples d'une même espèce peuvent se faire concurrence et montrer une certaine alternance dans leur fréquence ; ainsi, jusqu'en 1901, *C. pachycerca* fut très commun dans *T. cinerarius ;* depuis il est devenu plus rare, et semble disparaitre temporairement, en même temps qu'une autre espèce s'y montre *(C. vaullegeardi)*. — De même, dans *Donax* et *Tapes*, *Bucephalus* a momentanément supplanté *C. pectinata*.

4° Relation entre la nature et l'habitat de l'hôte d'une part et la conformation de la Cercaire d'autre part. — Les diverses Cercaires rencontrées dans une même espèce d'hôte, n'ont pas toujours une conformation analogue, comme on peut le voir, par exemple, chez *Trochus cinerarius*, *Natica alderi*, *Syndosmya alba*, etc.

Cependant, il n'y a guère de Cercaires sans queue ou à queue en moignon, dans les Lamellibranches (1) qui sont des formes sinon fixées, au moins sédentaires, peu mobiles, très universellement toujours dans l'eau, où donc la queue des Cercaires peut utilement servir à la dissémination de celles-ci.

Au contraire, ces Cercaires à queue en moignon ou sans queue (= *Cercariacum* VON LINSTOW) (2) ne se rencontrent pour ainsi dire que dans des Gastropodes : *Trochus*, *Buccinum*, *Natica* et aussi dans *Dentalium* — où je les ai observées ; et dans un certain nombre d'autres : *Conus* et *Columbella* (PAGENSTECHER) et *Littorina* (*C. linearis* LESPÈS) : 3 genres marins ; *Bithynia*, *Neritina*, *Planorbis (C. cystophora)*, *Limnaea* (3) : 4 genres d'eau douce ; et *Limax*, *Arion*, *Helix*, *Succinea (Leucochloridium)* : quatre genres terrestres (4).

(1) Si ce n'est *C. tellinae Balthicae* SIEBOLD, de *Tellina*, sommairement décrite et non retrouvée depuis (*Müller's Archiv.*, 1837) et de « jeunes Cercaires sans queue », signalées sans aucun détail, chez *Tapes* et *Cardium* (JAMESON. On the Origin of Pearls. *Proc. Zool. Soc. London*, 1902).

(2) Les Cercaires n'étant qu'un état de développement de différents Distomiens, il me paraît qu'il n'y a pas lieu de multiplier les termes qui les désignent, et qu'il vaut mieux réserver les vrais noms *génériques* aux seules formes adultes.

(3) LEUCKART. *Arch. für Naturgesch.*, 1882, pl. VIII, fig. 7, 8.

(4) BRONN. *loc. cit.*, p. 831.

Et même chez les Mollusques Gastropodes *terrestres*, il n'y a, en général, que des Cercaires sans queue ou à queue en moignon [1]. Chez eux, en effet, des Cercaires à queue, ou nageuses, ne pourraient guère fonctionner et servir à assurer la dispersion de l'espèce. — D'autre part, on remarquera que des Cercaires à queue en moignon ou sans queue, se rencontrent aussi dans divers Gastropodes marins parfois à sec (à marée basse): *Trochus*, *Littorina*, *Natica*, *Buccinum*. Et nous verrons plus loin *(Migrations)* qu'il y a un rapport manifeste entre le mode d'existence de l'hôte, la conformation des Cercaires et les migrations de celles-ci.

5° Classes parasitées. — Jusqu'ici, parmi les Mollusques, les Gastropodes et les Lamellibranches étaient les seuls hôtes connus pour des Cercaires, on peut maintenant y ajouter la classe des Scaphopodes, qui nous fournit *C. dentalii*.

Donc, tous ces hôtes sont des Prorhipidoglossomorpha (= Gastropoda + Scaphopoda + Lamellibranchia). Aucune Cercaire n'a été observée dans les Amphineures ni dans les Céphalopodes; chez ces derniers, jusqu'ici, on a seulement trouvé des Trématodes adultes [2].

Si cette dernière remarque est confirmée par les observations ultérieures, on pourra en conclure que la fixation du stade Cercaire, dans le développement des Distomiens, est historiquement postérieure à la naissance des Classes Céphalopodes et Amphineures, et antérieure, au contraire, à la constitution des 3 différents groupes Gastropodes, Scaphopodes et Lamellibranches, aux dépens de leur ancêtre commun Prorhipidoglosse.

2. Réaction éthologique.

Les sporocystes et les rédies se trouvent toujours dans la région génitale de la masse viscérale du mollusque parasité. Ils produisent la castration parasitaire directe de l'hôte, exemple : *Trochus cinera-*

[1] On doit excepter pourtant deux formes à longue queue chez le genre *Helix* (Vaney et Conte. Sur les phénomènes d'histolyse et d'histogénèse accompagnant le développement des Trématodes endoparasites des Mollusques terrestres. *Comptes rendus Acad. Paris*, t. CXXXII, 1901, p. 1063).

[2] *Argonauta* (*Distomum pelagicum*, *D. dactyliferum*) ; *Octopus* (*D. octopodis*) ; *Loligo* (*Amphistomum loliginis*) ; *Ommatostrephes* (*D. todari*) ; (*Sepia*, *D. sp.*, Vaullegeard).

rius; sur de nombreux Troques parasités observés, un seul n'était pas encore complètement châtré; tous les autres l'étaient profondément.

Il en est de même dans toutes les autres espèces de Mollusques; mais c'est *Trochus cinerarius* qui offre l'exemple le plus frappant — et en même temps la démonstration la plus élégante — du phénomène de castration parasitaire, par la *couleur différente* du tortillon viscéral, suivant le sexe ou l'état de castration:

Blanchâtre, chez le mâle;

Gris verdâtre, chez la femelle;

Orangé, chez les individus châtrés (à cause de la couleur des sporocystes).

Une démonstration analogue peut se faire aussi avec *Natica alderi*, parasité par *Cercaria obtusicauda*: mâle, jaune d'or; femelle, blanc; châtré, gris; — ou encore avec *Mactra subtruncata* parasité par *Bucephalus haimeanus*: mâle, blanc; femelle rose; châtré, jaunâtre.

Mais l'examen extérieur, au moins chez les Gastropodes à pénis, peut souvent suffire à indiquer la présence du parasite et la castration profonde: exemple: *Littorina rudis* (fig. 13, 14).

Des épidémies de castration expliquent peut-être la brusque disparition de certaines espèces en des points déterminés, sans cause apparente (*Cardium*, etc.). — Il est intéressant de constater que cette destruction de Lamellibranches par des Trématodes n'est pas sans limites et qu'une sorte d'autorégulation naturelle peut y mettre obstacle: des Sporozoaires viennent défendre les Mollusques, en infestant leurs parasites: c'est le cas pour des Haplosporidies que Caullery et Chappellier viennent de découvrir dans les sporocystes de *C. pectinata* du *Donax* [1].

3. Migrations.

D'après le schéma classique, il y a *trois hôtes successifs* dans le développement individuel d'un Distomien ou Trématode digénétique:

A. Le premier, où pénètre la larve ciliée *(miracidium)*, qui y devient alors un sac germinatif, producteur de nouveaux sacs germinatifs ou de Cercaires;

B. Le deuxième dans lequel ces dernières vont s'enkyster;

[1] Caullery et Chappellier, *Comptes rendus Soc. Biol. Paris*, LX, 1906, p. 325.

C. Le troisième où elles deviennent des Trématodes sexués adultes.

Les deux premières migrations sont *actives;* la troisième est passive, le troisième hôte mangeant le deuxième, avec ses Cercaires enkystées.

Toutefois, les faits ne sont pas toujours conformes à ce schéma ; et l'on a déjà signalé, comme exceptions, quelques cas où le deuxième hôte disparaît : c'est ce qui arrive pour *Leucochloridium* (dans *Succinea*), dont les Cercaires deviennent directement *Distomum macrostomum* dans des oiseaux (1) ; pour *Cercaria cystophora* (dans de petits *Planorbis*), qui devient, vraisemblablement aussi sans émigrer, *Distomum ovocaudatum* de la bouche des Grenouilles (2).

Mais, comme l'ont fait très justement remarquer Korschelt et Heider (3), les Cercaires qui émigrent directement dans l'hôte définitif, doivent cependant passer par l'état d'enkystement. C'est ce qui s'observe en effet pour *Distomum leptostomum*, avec « une » Cercaire à queue rudimentaire passant directement de son hôte » provisoire, l'*Helix aspersa*, à son hôte définitif le Hérisson » — et pouvant « même s'enkyster à l'intérieur de son sporocyste » (4).

Or les exemples de Cercaires qui s'enkystent *dans le premier hôte* ne sont pas précisément exceptionnels, et se rencontrent plutôt fréquemment dans certaines conditions d'existence déterminées. En effet :

1° J'ai trouvé plusieurs fois *Cercaria pachycerca* enkysté dans *Trochus cinerarius* même, c'est-à-dire dans son premier hôte (3 sans leur queue en moignon, un ne l'ayant pas encore perdue). Or cette Cercaire ne nage jamais (elle ne le peut pas, ayant la queue en moignon) ; elle n'a pas non plus d'aiguillon pouvant aider à pénétrer dans un deuxième hôte intermédiaire ; c'est-à-dire que les Cercaires de cette forme n'essaiment pas.

(1) Zeller. Ueber Leucochloridium paradoxum und die weitere Entwicklung seiner Distomeenbrut. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. XXIV, 1874.

(2) Creutzburg. Untersuchungen uber den Bau und die Entwicktung von Distomum ovocaudatum Vulp., Leipzig, 1890.

(3) Korschelt und Heider. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere, I, p. 122 (*C. macrocerca*, passant directement (de *Cyclas*) à *Distomum cygnoides*, dans *Rana*, doit d'abord s'enkyster).

(4) Vaney et Conte, *loc. cit.*, p. 1063.

2° Dans *Littorina rudis*, j'ai maintes fois observé aussi enkystée et ayant perdu la queue, *Cercaria brevicauda*, qui parasite fréquemment cette espèce. On notera que cette dernière habite la zone *supra littorale*, hors de l'eau, et que les Cercaires sont donc également dans l'impossibilité d'essaimer.

Ces constatations concordent avec le fait d'une autre Cercaire (*C. echinatoides*), aussi à queue en moignon, que DE FILIPPI a rencontrée a l'état enkysté, dans « *Paludina* » (= *Bithynia tentaculata*, eau douce) qui porte les sporocystes de cette espèce (1); d'autre part, d'après DE FILIPPI (2), STEENSTRUP aurait aussi observé *C. armata* enkysté dans un Mollusque.

Il résulte de ce qui précède, que :

1° La suppression du deuxième hôte est un fait au moins *assez fréquent;*

2° Que, dans ce cas, le stade enkysté *n'est pas supprimé*, comme on l'a cru parce qu'on ne l'avait pas observé ;

3° Cet enkystement s'accomplit alors dans le premier hôte, c'est-à-dire dans l'individu même où se développent les Cercaires ;

4° Enfin, ce cas se rencontre probablement d'une façon générale, lorsque la Cercaire est peu mobile et lorsqu'elle vit dans une espèce habitant hors de l'eau (comme *Littorina rudis*) ; il est propre au moins à la plupart des Cercaires sans queue et à queue en moignon, et je crois pouvoir affirmer qu'il se réalise chez toutes les Cercaires des Pulmonés terrestres.

Cette disparition fréquente du deuxième hôte explique, jusqu'à un certain point, l'insuccès de mes recherches de stades enkystés dans une deuxième espèce, recherches qui ont porté surtout sur des Crustacés littoraux : *Carcinus*, *Sphaeroma*, *Lygia*, *Gammarus*.

*
* *

Le seul exemple que j'ai rencontré, de stade plus avancé que la Cercaire enkystée, et antérieur au Distome mûr, est celui de jeunes Distomes libres (fig. 22) non sexués, sur plusieurs Lamellibranches du port en eau profonde de Boulogne-sur-Mer : *Donax*, *Mactra*,

(1) DE FILIPPI. Mémoire pour servir à l'histoire génétique des Trématodes. *Ann. d. Sc. nat.* (*Zool.*), Sér. 4, t. II, p. 269, 270.

(2) *Loc. cit.*, p. 263.

Cardium, *Syndosmya* et *Tellina*. Ils sont toujours placés entre la coquille et le manteau ; chez *Tellina solidula*, ils rongent le muscle adducteur antérieur.

L'hôte, en se défendant, enkyste parfois le Distome dans sa substance coquillière, et forme ainsi des protubérances ou des perles (1), mais sans éclat (car les genres en question ne produisent pas de nacre).

L'origine de ces jeunes Distomes n'est pas, comme Giard l'a déjà justement fait remarquer (2), dans la Cercaire commune du *Donax* (*C. pectinata*) ; en effet, la ventouse antérieure y est la plus grande. D'autre part, ils ne proviennent pas davantage du *Bucephalus haimeanus*, car leur organe excréteur est bifurqué et leur bouche est antérieure.

Mais ils offrent de très grandes ressemblances avec *Cercaria syndosmyae*, de la même localité (fig. 21) : même grandeur relative de ventouses ; même tube digestif avec deux caecums arrondis ; même organe excréteur. Leur taille est environ trois fois celle qu'aurait la Cercaire enkystée (3).

Je doute que ces Distomes soient là dans leur hôte définitif, car ces Lamellibranches ne m'ont pas montré de Trématode mûr. Ils me paraissent plutôt égarés et attendant un troisième hôte, mangeur de Lamellibranches.

*
* *

Pour ce qui concerne la signification morphologique des sporocystes, c'est évidemment un état secondaire, fixé dans le développement.

Je rappellerai que, pour les sporocystes de *Cercaria pectinata*, j'ai montré autrefois (4) que les Cercaires se développent aux dépens de cellules de certaines régions de la paroi du sac germinatif, qui se

(1) On peut rappeler, à propos de la formation de ces corps, qu'il y a déjà plus de cinquante ans, de Filippi a signalé qu'il y a toujours, dans la perle, un noyau constitué par un entozoaire (Sull' origine delle perle. *Il Cimento* , fasc. IV, Torino, 1852).

(2) Giard. Sur un Distome (*Brachycœlium sp.*) parasite des Pelécypodes. *Comptes rendus Soc. Biol. Paris*, sér. 10, t. IV, p. 956).

(3) Levinsen a aussi rencontré entre le manteau et la coquille d'un autre Lamellibranche, *Saxicava* (Groenland), un jeune distome rapporté à *Distomum somateriae* (*loc. cit.*, p. 72).

(4) *Bull. Sc. France et Belgique*, t. XXVII, 1896, p. 360-361, pl. XII, fig. 4, 7.

segmentent en passant par un stade moruliforme, c'est-à-dire qui se comporteraient comme des œufs (parthénogénétiques). Reuss a fait voir depuis [1] que, dans cette segmentation, il reste durant un certain temps, une grosse cellule centrale, comme dans les embryons de Dicyémides et d'Orthonectides.

C'est-à-dire qu'on peut interpréter les sacs germinatifs, ainsi que le fait Giard [2], comme des formes pœcilogoniques plus ou moins progénétiques.

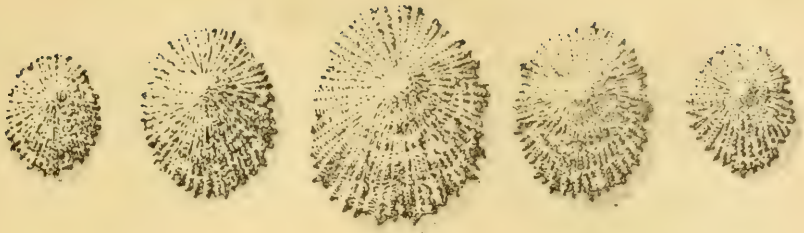
En effet, la larve des Trématodes (miracidium), en se multipliant, augmente ses chances d'atteindre un grand nombre d'hôtes *définitifs*. Cette multiplication s'effectue très en sûreté, à l'abri d'un premier hôte *temporaire*. Et ici se produit alors un phénomène comparable à celui que montre la maladie de la « rouille » des Céréales.

Tant que ces dernières peuvent être infestées, *Puccinia graminis* donne des « urédospores » qui étendent le parasite dans le premier hôte. Puis, quand l'infection ne peut plus progresser, le Champignon donne des « téleutospores » qui contribuéront à porter le parasite sur l'Epine vinette.

De même ici, tant que l'hôte temporaire Mollusque n'est pas infesté complètement, les sacs germinatifs produisent d'autres sacs germinatifs; puis, quand l'infection est achevée, ils donnent des Cercaires qui iront porter le parasite sur l'hôte définitif.

(1) Reuss. Die Cercarie und Sporocyst des Distomum duplicatum Baer. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. LXXIV (1903), p. 474, pl. XXIII.

(2) Giard. La poecilogonie. *Bull. Sc. France et Belgique*, t. XXXIX, 1905, p. 163.



OBSERVATIONS

SUR LES

MOLLUSQUES GASTÉROPODES SÉNESTRES

DE L'ÉPOQUE ACTUELLE

PAR

C.-F. ANCEY

Administrateur à Mascara (Algérie).

L'anomalie sénestre chez les Gastéropodes a donné lieu à d'assez nombreux écrits. En dernier lieu, cette intéressante question a été traitée par E.-R. Sykes, actuellement président de la Société Malacologique de Londres (*Proceedings of the Malacological Society of London*, vol. VI, nº 5, 1905, p. 268 et suiv.).

L'éminent malacologiste anglais a résumé les théories qui ont été émises pour expliquer l'origine de cette anomalie chez les individus d'espèces normalement dextres, et a donné une liste des formes sénestres de coquilles habituellement dextres qui lui étaient connues ou dont il avait trouvé mention dans les travaux des auteurs. Quoique étendue, cette liste est encore incomplète ; aussi ai-je entrepris cette étude en vue de donner à la question un plus grand développement, et de dresser l'énumération aussi complète que possible des Mollusques dans lesquels l'anomalie dont il s'agit a été constatée.

Dans le tableau qui suit, j'ai fait précéder d'une * les noms des formes sénestres qui n'ont pas été signalées par SYKES et j'ai rectifié certaines références génériques de l'auteur anglais.

Zonitoides nitidus MÜLLER.
Gibbus Lyonnetianus PALLAS.
Vitrina pellucida MÜLLER.
Polita nitidula DRAP.
* » *cellaria* MÜLL. (Coll. ROB. WALTON).
* » *lucida* DRAP. — Pyrénées (Coll. ANCEY).
Zonites algirus LINN.
* *Xesta umbilicaria* LE GUILLOU.
» *duplocincta* BÖTTG.
» *Javanica* FÉR.
Laoma (*Phrixgnathus*) *Möllendorffi* SUTER.
Pyramidula humilis HUTTON.
» *rotundata* MÜLLER.
» (*Anguispira*) *alternata* SAY.
» » *solitaria* SAY.
Oreohelix strigosa GOULD.
» » var. *Cooperi* W.-G. BINNEY.
Polygyra (*Stenotrema*) *hirsuta* SAY.
» (*Triodopsis*) *fallax* SAY.
» » *inflecta* SAY.
» (*Mesodon*) *profunda* SAY.
» » *elevata* SAY.
» » *exoleta* BINNEY.
» » *thyroides* SAY.
» » *Mitchelliana* LEA.
Pleurodonte (*Caprinus*) *lychnuchus* MÜLLER.
Stylodonta unidentata CHEMN.
Acavus haemastoma LINN.
» *phoenix* PFR.
Trigonephrus globulus MÜLL.
» *lucanus* MÜLL.
Leucochroa candidissima DRAP.
* » » var. *umbilicata* MENKE (Coll. ANCEY).
* » » var. *maxima* BOURG. (Coll. ANCEY.).

Helicella acuta MÜLL.
» *apicina* LAM.
» *conspurcata* DRAP.
» *cespitum* DRAP.
» *oreta* BOURG.
» *neglecta* DRAP.
» *trepidula* SERV.
» *cricetorum* MÜLL.
» *unifasciata* POIRET.
» *fasciolata* MOQ.
» *variabilis* DRAP.
» *virgata* DA COSTA.
» *trochoides* POIRET (1).
» *explanata* MÜLL.
» *cantiana* MONT.
» *carthusiana* DRAP.
Hygromia hispida LINN.
» *limbata* DRAP.
* » *cinctella* DRAP. (Coll. ANCEY).
Vallonia pulchella MÜLL.
Helicigona (*Arionta*) *arbustorum* LINN.
» (*Chilostoma*) *cornea* DRAP.
» (*Chilotrema*) *lapicida* LINN.
» (*Elona*) *quimperiana* FÉR.
Helix aperta BORN.
» *aspersa* LINN.
» *pomatia* LINN.
» (*Tachea*) *hortensis* MÜLL.
» » *nemoralis* LINN.
» » *sylvatica* DRAP.
» » *splendida* DRAP.
» (*Otala*) *vermiculata* MÜLLER.
» » *myristigmaea* BOURG. (2).
» » *lactea* MÜLL.
» » *apalolena* BOURG.

(1) Il s'agit sans doute, non de l'*H. trochoides* POIRET, du Nord de l'Afrique, mais d'une espèce française, sans doute l'*Helicella crenulata* MÜLLER ou *conica* DRAPARNAUD.

(2) C'est l'espèce habituellement désignée sous le nom de *puntacta* MÜLLER.

Helix (*Otala*) *axia* Bourg. (ou forme voisine).
» (*Iberus*) *platychela* Menke.
» (*Euparypha*) *pisana* Müll.
Placostylus ouveanus Dautzauer.
» *senilis* Gass.
» *fibratus* Martyn.
» » var. *Æsopus* Gass.
Oxystyla undata Brug. (1).
Liguus virgineus Linn.
* » *Poyei* Pfeiffer.
Rumina decollata Linn.
* » » var. *maxima* Bourg. (Coll. Ancey).
Ena (*Zebrina*) *detrita* Müll.
* *Abida Farinesi* Desm. — Prats de Mollo (Pyrénées-Orientales). (Coll. Ancey).
Abida bigorriensis Charp.
» *Brauni* Rossm.
» *avenacea* Brug.
* *Bifidaria armigerella* Reinh. var. *luchuana* Pilsbry.
Pupilla muscorum Linn.
* *Achatina fulica* Fér.
» *panthera* Fér.
* » *reticulata* Pfr.
Cochlicopa (= *Azeca*) *tridens* Pult.
Cionella (*Zua*) *lubrica* Müll.
* *Ferussacia Barclayi* Bens. (G. Nevill).
* *Caecilianella* sp. (2).
* *Glessula orthoceras* Godw.-Aust.
* *Succinea oblonga* Drap.
» *elegans* Risso.
» *Pfeifferi* Rossm.
Limnaea limosa Linn.
» *ovata* Drap.
» *palustris* Drap.

(1) E.-R. Sykes mentionne l'*Orthalicus regina*, qui appartient au genre *Corona*. Cette espèce, au moins aussi souvent sénestre que dextre, ne doit pas plus que les *Amphidromus*, figurer ici.

(2) Espèce innommée de l'ancienne collection du Dr Hagenmüller, actuellement en la possession du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille.

Limnaea peregra MÜLL.
» *stagnalis* LINN.
Planorbis complanatus LINN.
» *spirorbis* LINN.
Campeloma decisa SAY.
* *Amnicola limosa* SAY ? (= *B. Lehnerti* ANC).
Vivipara vivipara LINN.
» sp. (Chine).
Valvata piscinalis MÜLL.
Theodoxia fluviatilis LINN.
Ericia elegans MÜLL.
* *Pomatias Letourneuxi* BOURG. (Coll. ANCEY).
» *obscurus* DRAP.
» *crassilabrum* DUPUY.
» *patulus* DRAP.
» *septemspiralis* RAZOUM.
Ditropis planorbis BLANFORD.
* *Diplommatina Kiiensis* PILS. (Coll. ANCEY).
* » *Böttgeri* VON MOLL.
Nicida catathymia SYKES.
Acme lineata DRAP.
* *Mitrella scripta* LINN. (Coll. DAUTZENBERG).
Voluta scapha GINEL.
Marginella conoidalis KIM.
» *curta* SOWERBY.
» *limbata* LAM.
» *miliacea* LAM.
» *nebulosa*.
» sp. indet.
Murex secundus LAM.
» *trunculus* LINN.
Buccinum undatum LINN.
Purpura lapillus LINN.
Sipho antiquus LINN.
Turbinella rapa GMEL.
* *Torinia variegata* GMEL.
Littorina littorea LINN.
» *rudis* MAT.
Olivella oryza LAM.

Cette liste aurait encore pu être augmentée si j'y avais introduit certaines formes sénestres que je ne considère pas comme anormales à cause de leur fréquence, parceque par suite de l'hérédité elles semblent avoir acquis un certain degré de fixité ou parce qu'elles appartiennent à des genres dont les représentants sont indifféremment dextres ou sénestres. Pour ce motif, je n'ai pas parlé des individus sénestres, tout au moins aussi nombreux que les autres, du genre *Corona* dont SYKES cite une espèce sous le nom d'*Orthalicus regina*, de nombreux *Buliminus* (1) asiatiques ne paraissant différer de leurs congénères que par la direction inverse de leur enroulement, l'*Euhadra amphidroma*, etc. Nous ignorons encore les conditions d'existence et la localisation de ces Mollusques, au moins de la plupart d'entre eux, mais le peu de données que nous possédons tend à faire supposer qu'en certains cas, les exemplaires sénestres ne se trouvent ordinairement pas avec les autres et forment des colonies distinctes. Je relève dans un mémoire de G. NEVILL (Scientific results of the second Yarkand Mission, Mollusca, 1878, p. 20) l'observation suivante à propos du *Buliminus candelaris* PFR. « M. LYDEKKER, of the Geological survey of India, informs me he has noticed that the two forms are not usually found absolutely together ». La même remarque peut s'appliquer à la forme sénestre du *B. purus* WEST. et sans doute à des espèces indiennes du même genre qui vivent dans l'Himalaya occidental. A propos de l'une d'elles, qui doit être celle que le Dr KOBELT a décrite sous le nom de *Buliminus Linterae*, G. NEVILL ayant eu l'occasion de la mentionner dans sa « Hand list of Mollusca in the Indian Museum », Calcutta, 1878, p. 136, dit en la rapportant dubitativement au *Buliminus vibex* : « Var. (? distinct species, ? sinistral *B. sindicus*). » Cette coquille ne me semble guère en effet, se distinguer du *Bul. sindicus* BENS. que par la direction de ses tours de spire. J'émets donc l'opinion, basée sur l'examen de nombreux échantillons de ma collection, que les *Buliminus* du Nord-Ouest de l'Inde, ou tout au moins certains d'entre eux, ont une tendance marquée à devenir sénestres et constituent parfois des colonies assez nombreuses dans lesquelles l'anomalie a pris un caractère de race.

Je signalerai aussi le *Pupoides pacificus* PFEIFFER, qui es constamment dextre au Nord-Est de l'Australie et dans les îles

(1) Ou mieux *Ena*.

voisines, et qui, d'après E.-A. Smith, est toujours sénestre dans l'île Cassini, au Nord-Ouest du continent Australien (*Proc. of the Malac. Soc. of London*, Vol. I, 1894. p. 96). Au dire du même auteur, qui cite de nombreuses localités, le Mollusque ne présenterait la particularité dont il s'agit que dans l'île Cassini.

Le *Pupoides contrarius* Smith, sénestre sur la côte Occidentale de l'Australie (I. East Wallaby, Houtmans Abrolhos), devient indifféremment dextre ou sénestre au centre du Continent.

Il en est de même du *Campolaemus perexilis* (*Tomigerus perexilis* de Smith), curieuse petite espèce éteinte de Sainte-Hélène, dont toutes les affinitées sont avec les Pupidés ; les sujets sénestres semblent pourtant moins fréquents que les autres.

C'est le contraire qui a lieu pour l'*Ochroderma Cumingianum* (= *Tornatellina Cumingiana* Pfeiffer = *Tornatellina Pittieri* von Mart. = *Tornatellina Martensi* Dall), de l'île des Cocos, au large de la côte occidentale de l'Amérique centrale, et pour l'*Euhadra amphidroma* von Möll., de la Chine occidentale. Ces trois espèces, les *Corona regina*, *regalis*, *incisa*, *Loroisiana* et *perversa* sont franchement *amphidromes*, c'est-à-dire que dans les mêmes localités on les trouve dextres et sénestres. Il ne s'agit donc pas là d'une déviation accidentelle, ni de races bien définies.

On doit faire rentrer dans cette catégorie : certaines *Limnaea* des îles Sandwich, le pays par excellence des Mollusques amphidromes, la plupart des *Auriculella*, les *Achatinella* proprement dites du groupe nommé autrefois *Apexæ*, les *Achatinellatrum*, la plupart des *Bulimella*, quelques *Partulina* (*P. virgulata*, *variabilis*, *dubia*, *perdix*, etc.) [1], les *Amphidromus* appartenant aux formes typiques, un grand nombre de *Partula* appartenant exclusivement à certaines îles de l'archipel de la Société (Tahiti, Moorea) [2], quelques *Alopia* des Carparthes, plusieurs *Dyakia*, etc.

[1] Certaines espèces de *Bulimella* paraissent être invariablement dextres, d'autres fois toujours sénestres ; cette particularité est encore plus marquée chez les *Partulina* et les *Auriculella*.

[2] Andrew Garrett (Terr. Mollusca inhabiting the Society Islands, in *Proc. Ac. Nat. Sciences of Philadelphia*, p. 45), dit qu'un caractère particulier de la faune malacologique de Tahiti et de Moorea réside dans la profusion des *Partula* sénestres, qui font défaut dans les autres îles de l'Archipel. Je possède pourtant deux *Partula faba* sénestres, provenant de l'île Raiatea. Je ne sais si ces individus peuvent être regardées comme exceptionnels.

Dans la liste que j'ai donnée plus haut, je me suis efforcé d'éliminer les Gastéropodes de cette catégorie ; cependant je ne serais pas étonné qu'il fallût y comprendre les *Xesta javanica* et *duplocincta*, peut-être aussi le *Ligmus Poeyi*. Les individus sénestres des *Xesta* pourraient bien appartenir à des races distinctes, ayant acquis, par suite de leur isolation, des développements indépendants (1). La rareté, parfois excessive, de la plupart des espèces que j'ai cataloguées comme ayant été constatées à l'état sénestre, semble bien prouver qu'il s'agit pour celles-ci de véritables anomalies. E.-R. Sykes a soulevé la question de savoir si la particularité que nous étudions se transmet par l'hérédité. Faute d'éléments d'observation suffisants, ce point ne peut actuellement être éclairci, mais sans doute l'hérédité est un facteur important dans la stabilité plus ou moins grande des formes sénestres. Je suis porté à adopter l'opinion de Sykes qui avance (p. 268) l'hypothèse consistant à dire que probablement la cause initiale ayant déterminé la direction sénestre chez un sujet peut très bien, ayant agi conjointement avec une prédisposition à l'anomalie, avoir un effet sur les descendants. Il faut aussi tenir compte de l'influence des milieux ; cela me semble résulter de la grande abondance de formes sénestres que l'on trouve dans certains pays ; sous ce rapport les îles Hawaii, Tahiti, Moorea, les contreforts de l'Himalaya, le Japon, la Chine et la région indo-malaise sont les contrées les plus favorisées. Aux îles Hawaii, cette constatation s'impose non seulement par l'examen des Achatinellidés, cette famille si remarquable, localisée dans l'Archipel, mais encore par l'étude des Pupidés du groupe de la *Pupa lyrata*, c'est-à-dire des *Nesopupa*, des Limnéens et même des *Tornatellina* qui renferment une seule espèce sénestre encore inédite. Aux îles Tahiti et Moorea, les *Partula* fréquemment sénestres constituent l'élément le plus saillant, sinon le plus important de la faune malacologique. Un auteur a établi que les formes dextres et sénestres du genre vivent isolément et s'est basé sur ce fait, qui n'est probablement pas exact en tous les cas, pour attribuer au milieu une cause prépondérante dans la formation de l'anomalie. Quoique de meilleurs exemples puissent être choisis, je considère cette conclusion comme exacte.

(1) Il en est de même assurément pour une coquille sénestre, récemment découverte dans l'île Kumé-jima, du groupe des Liou-Kiou, et dans laquelle on a cru voir une race sénestre de l'*Eulota (Euhadra) mercatoria* Gray. Je veux parler de l'*E. mercatoria* var. *perversa* Pilsbry et Hirase.

L'Inde, et en particulier l'Himalaya occidental, fournit de nombreux exemples de direction sénestre ; j'ai déjà fait allusion aux *Ena* ou *Buliminus* du Nord-Ouest de l'Hindoustan ; il faut encore citer les *Ariophanta*, une *Beddomea* (*calcadensis* BEDD.) qui sont sénestres normalement, ainsi que le curieux genre *Camptoceras*.

Ce caractère s'accentue d'une manière remarquable chez les *Amphidromus* de la région malaise. Dans le groupe typique du *perversus*, beaucoup d'espèces sont le plus souvent dextres aussi bien que sénestres dans les mêmes localités. Cependant il y a des exceptions. MORELET a vu un seul exemplaire sénestre de l'*A. annamiticus*, et j'en possède un également. L'*A. maculiferus*, des Philippines, n'est jamais dextre, sauf chez l'une de ses variétés. D'autres exemples pourraient encore être signalés. Un sous-genre (*Syndromus* PILS.) comprend de nombreuses espèces de l'Indo-Chine, de Bonéo, des îles de la Sonde, de Célèbes et des Moluques, plus légères, plus agréablement colorées et la plupart du temps plus petites, se groupant autour de l'*Amphidromus contrarius* MÜLL. A ma connaissance presque tous les exemplaires de cette série sont sénestres. Un Mollusque extrêmement remarquable, qui offre toujours cette direction et qu'on a presque toujours, à cause d'une analogie superficielle avec les *Ena* de la Chine et l'*E. reversalis* BIELZ, de Transylvanie, rapporté à ce genre, est la *Ganesella siamensis* REDFIELD (voir à ce sujet l'opinion du Dr O.-F. VON MOLLENDORFF. *Nachrichtsblatt der deutsch. Malak. Gesellschafft*, 1901, p. 47). Cette coquille, avec une autre du Cambodge (« *Amphidromus* » *rhombostomus* PFR.) qui présente les mêmes caractères, est une véritable *Ganesella* qui, de même que bien d'autres Mollusques terrestres de forme bulimoïde, a été considérée à tort par les anciens auteurs comme un Bulime. Pour moi, il n'est pas douteux qu'elle ne mérite de constituer, avec sa congénère un sous-genre bien défini, que je proposerai de nommer **Giardia**, en l'honneur du savant naturaliste dont les travaux et les découvertes ont tant contribué à l'avancement de la science malacologique.

L'Indo-Chine est encore remarquable par la présence de la *Rhysota pergrandis* SMITH et de l'*Ariophanta* (*Bertia*) *cambodjiensis* REEVE, tandis que les îles Malaises et Bornéo renferment les genres *Pseudopartula* et *Dyakia*, dont certaines espèces (*D. amphidroma* V. MART.) se rencontrent parfois à l'état dextre. En Birmanie et dans la province de Martaban la plus grande partie des *Plectopylis* est sénestre.

La Chine et le Japon abondent en formes sénestres réparties dans les genres *Eulota*, section *Euhadra* (*E. quaesita*, *grata*, *cicatricosa*, *uncopila*, *Fortunei*, *latilabris*, *Yaeyamensis*, *batanica*, *Hahni*, *scaevola*, etc.), *Ariophanta* (*Taivanica*), *Cathaica* (*perversa*) avec la section fort nombreuse en espèces des *Lacocathaica* (*Christinae*, *subchristinae*, *filippina*, *dityla*, etc.), *Stegodera* et *Buliminus* (1). Contrairement à ce qui a été observé pour ceux de l'Inde, les *Buliminus* (melius *Ena*) de la Chine sont uniformément dextres ou bien sénestres, suivant les espèces. Les quelques *Diplommatina* de cette vaste région sont dextres, sauf la *D. Laurientiana* v. Moll., du Houpé, la *D.* (*Adelopoma*) *amurensis* Mouss., de Wladivostock, et la *D. pusilla* v. Mart., du Japon. De nombreuses formes sénestres de ce genre et du genre voisin *Paxillus* sont répandues depuis le Nord-Ouest de l'Inde jusque dans l'île de Waïgiou et même au delà, en Nouvelle-Guinée. Le genre *Palaina*, dont la plupart des espèces sont sénestres, a une aire de dispersion très vaste, puisque ces espèces vivent aux îles Philippines, aux îles Mariannes, aux Carolines, aux Moluques, aux îles Palaos (où elles sont très variées), aux Nouvelles-Hébrides, aux îles Viti, en Nouvelle-Calédonie et jusqu'en Nouvelle-Zélande, à ce qu'on rapporte.

L'Australie est remarquablement pauvre en coquilles terrestres normalement sénestres : je n'y connais guère que quelques Pupidés (*Pupoides contrarius*, *P. ischnus*, *Bifidaria Strangei*, *Vertigo Kingi*, *Pupilla australis*, *P. Lincolnensis* qui offrent ce caractère. On le retrouve aussi chez le genre *Perrieria*, localisé dans l'Ouest de la Nouvelle-Guinée et les Moluques, chez les *Draparnaudia* de la Nouvelle-Calédonie et des Nouvelles-Hébrides, chez de petits Pupidés de la Nouvelle-Calédonie (du groupe nommé *Cylindrovertilla* par Böttger) et chez une *Balea* (*peregrina*) décrite de la Nouvelle-Zélande. Plus à l'Est, les îles Samoa fournissent une *Partula* (*P. canalis*), et la Tasmanie une seule coquille sénestre (*Laoma Weldi*).

Au cours des observations que je viens de faire, j'ai intentionnellement laissé de côté les Mollusques d'eau douce et le genre *Clausilia*. Celui-ci, habituellement sénestre, fourmille en espèces répandues principalement dans les régions alpines des parties moyennes et méri-

(1) Il est bien entendu que je parle ici non seulement de la Chine et du Japon proprement dits, mais aussi de Formose et des îles Liou-Kiou, et même des parties limitrophes du Tonkin.

dionales de l'Europe ; elles deviennent très clairsemées et habituellement rares en individus au Maroc, en Algérie et en Tunisie ; deux espèces sont connues de la Nubie et de l'Abyssinie ; une des pays avoisinant le lac Tanganyika (*Cl. Giraudi*), une d'Arabie (*Cl. Schweinfurthi*). La Syrie et l'Asie mineure, de même que le Caucase, la Crimée et le Nord de la Perse en renferment un grand nombre ; deux sont dextres, les *Cl. Colbeauiana* et *dextrorsa*.

Les espèces européennes du genre sont surtout multipliées en Grèce, en Turquie, en Dalmatie, en Autriche (surtout en Transylvanie) et en Italie. Dans la Morée, les *Clausilia Agesilaos*, *Menelaos*, *Agamemnon* et *Voithi* ; en Transylvanie et dans les Carpathes plusieurs *Alopia* font exception à la règle générale et sont dextres.

Le genre s'étend à l'Ouest jusqu'à Madère, mais n'existe point dans les autres îles ou groupes d'îles de l'Atlantique. A l'Est, la série des espèces est brusquement interrompue par la dépression de la mer Caspienne. On n'a trouvé aucune *Clausilia* dans le Sud et l'Est de la Perse, le Turkestan russe, le Turkestan chinois, le Thibet, l'Afghanistan, le Beloutchistan, l'Ouest et le Sud de la péninsule Hindoustanique, la Sibérie et la Mongolie, régions remarquablement pauvres d'ailleurs sous le rapport des formes sénestres. Il est extrêmement intéressant de les voir reparaître dans la zone forestière située au pied ou sur les pentes de l'Himalaya, d'abord en petit nombre à l'occident de la chaîne (*Clausilia Waageni* et *cylindrica*, puis de plus en plus nombreuses à mesure qu'on s'avance vers l'Est. On observera que, dans l'Hindoustan, elles sont cantonnées dans les contreforts de la chaîne Himalayenne ou dans ses ramifications, dans l'Assam et en Birmanie. En Indo-Chine, elles pullulent au Tonkin ou vit une forme dextre (*Cl. Sykesi*) et existent non loin du voisinage de la mer dans la province de Tennasserim, la péninsule de Malacca et l'Annam. Aux îles de la Sonde, elles s'avancent vers l'Orient jusqu'à l'île de Sumbawa (*Clausilia recondita*), mais plus au Nord, en Malaisie, la limite extrême du genre à l'Est est l'île de Gilolo, dans les Moluques. Un petit nombre sont signalées aux îles Philippines (*Cl. Cumingiana*), à Bornéo, à Poulo Laut (*Cl. Dohertyi*), à Célèbes [1]. Elles reparaissent en grande abondance à Formose et dans les îles Japonaises d'ou l'on en connaît actuellement plus de cent espèces, toutes sénestres. On n'en a pas signalé encore au Nord de l'île de Hokkaido (Yeso).

[1] Deux Clausilies sont décrites des îles Nicobar et une seule de Ceylan.

Dans l'Ouest de la Chine, c'est-à-dire dans les pays thibétains dépendant politiquement de la province de Se-tchouen. De là elles se multiplient et se diversifient d'une manière extraordinaire en suivant la vallée du Yang-tse-kiang, où l'on rencontre ça et là quelques espèces dextres (*Cl. antilopina*, *purpurascens*, *Semprinii*, *trachelostropha*, etc.), mais au Nord n'atteignent pas la vallée du Hoang-ho ou fleuve Jaune, quoique deux d'entre elles (*Cl. Hilberi* et *Cl. Anceyi*) aient été découvertes dans la chaîne du Tsing-ling. Les espèces Coréennes sont limitées jusqu'ici aux ilots de la côte méridionale de la presqu'île, et au Sud-Ouest de la Corée.

Dans l'extrême Sud de la Chine, l'île d'Haïnan et le Tonkin, existe un groupe de Clausilies sénestres de grande taille fort remarquable en ce qu'il rappelle les Clausilies Américaines pour lesquelles on a créé le genre *Nenia*. Ce groupe qui comprend aussi quelques espèces de Birmanie, du Laos et de l'Annam, a reçu le nom de *Garnieria*.

Il est important de noter qu'en Amérique le genre *Nenia*, habituellement confiné dans les Andes de l'Ouest du Venezuela (*Cl. Dohrni*), de la Colombie, de l'Equateur, du Pérou et de la Bolivie (*Cl. boliviana*, *Orbignyi*) est représenté par une forme isolée à Porto-Rico, où elle semble dépaysée dans l'ensemble de la faune malacologique de cette île. Toutes les *Nenia* sont sénestres.

Si je fais mention des *Temesa*, des parties montagneuses du Pérou et de la Bolivie ainsi que de la Colombie et des groupes péruviens, également sénestres, auxquels on a attribué les noms d'*Exbalea* et de *Parabalea*, j'aurai, il me semble, épuisé le sujet de la distribution géographique des Clausilies et genres voisins. Il faut cependant ne pas oublier les *Balea*, dont l'espèce typique est répandue dans une grande partie de l'Europe moyenne, et dont on trouve des représentants dans plusieurs Archipels de l'Atlantique et jusqu'à Tristan d'Acunha. Enfin l'un d'eux est particulier au sud de l'Afrique.

La grande province zoologique Africaine n'est pas extrêmement riche en coquilles normalement sénestres ; dans les eaux douces vivent les *Isidora* (avec le sous-genre *Pyrgophysa*), *Physopsis*, *Lanistes* et *Leróya* ; parmi les coquilles terrestres, je citerai outre les représentants très clairsemés du genre *Clausilia* déjà mentionnés, les *Achatina sinistrorsa* (= *bicarinata*), *Hainesi*, *scaevola* ; *Columna flammea*, *Leai* ; *Euonyma lævocochlis* ; *Balea africana* ; le genre *Fauxulus* avec son sous-genre *Anisoloma*, enfin le singulier Mollusque, encore infiniment douteux, découvert dans l'île de San

Tomé et nommé *Thyrophorella*. Madagascar n'en renferme aucune, si l'on fait abstraction des *Isodora* répandues d'ailleurs dans toute l'Afrique.

Les formes sénestres, peu nombreuses en Europe, surtout dans l'Occident, si l'on excepte les genres *Clausilia* et *Physa*, sont assez fréquentes en Orient. Le *Vertigo pusilla* et les espèces qui s'en rapprochent, les *Balea*, les *Buliminus quadridens*, *niso* et *lunaticus* existent dans l'Europe occidentale, mais ne se trouvent pas dans le nord-ouest de l'Afrique où les Clausilies sont les seuls Gastéropodes terrestres connus. En Transylvalnie les *Buliminus reversalis*, *conjunctus*, *venerabilis*, etc ; en Crimée les *B. gibber*, *phorcus*, *chersonesicus* sont des formes caractéristiques ; la Turquie, la Grèce et la Turquie d'Asie sont les contrées paléarctiques dans lesquelles les Mollusques terrestres sénestres sont les plus fréquents. Il conviendra de citer, outre les nombreuses *Clausilia*, les *Buliminus* appartenant aux groupes des *Brephulus* (*B. orientalis*, *Tournefortianus*), et des *Chondrus* (*B. Loewii*, *Godetianus*, *planilabris*, *Thiesseanus*, *sagax*, *scapus*, *chondriformis*, *Saulcyi* [1]).

Un *Zospeum* des grottes de Carniole est décrit comme sénestre, mais il n'a pas été retrouvé et il y a lieu de douter de son existence (*Z. Freyeri* SCHMIDT).

J'omettais de constater qu'en Transylvanie les *Clausilia Fussiana* et *straminicollis*, du groupe des *Alopia*, sont tantôt dextres, tantôt sénestres, suivant les colonies et sans doute suivant les localités.

L'Amérique du Nord, sauf les genres *Physa* et *Aplecta* ne renferme, au Nord du Mexique, que très peu de coquilles sénestres : deux Pupidés (*Bifidaria perversa* et *Pupilla syngenes*), tous deux des montagnes Rocheuses, et c'est tout. En Basse-Californie, une seule espèce est sénestre (*Pseudosubulina Eiseniana*) ; dans l'île d'Haïti une seule également (*Oleacina Paivana*). Au Mexique et dans la République de Costarica vivent les deux seuls *Drymaeus* sénestres connus *D. tropicalis*, de Campêche, et *D. inusitatus*, de Costarica. A Cuba, deux *Urocoptis* (*U. scaeva* et *Coronadoi*) ; à la Jamaïque les *U. gracilis*, *Chemnitziana*, *Agnesiana* sont sénestres. A part les exceptions qui viennent d'être signalées, les Antilles n'ont pas de Mollusques terrestres normalement sénestres ; dans l'Amérique du Sud, il n'y a

(1) Celui-ci pourrait être considéré comme une variété sénestre constante du *B. septemdentatus*.

guère que les *Nenia* dont la distribution a été étudiée plus haut, les *Corona* amphidromes de la vallée de l'Amazone, les genres ou sous-genres *Temesa*, *Exbalea*, *Parabalea* très pauvres en espèces, le genre *Adelopoma* et deux ou trois *Rhodea* de la Colombie et de l'Equateur. Il est remarquable de constater que parmi les genres essentiellement américains, qui sont nombreux en espèces et fort abondamment répandus, comme les *Oleacina*, *Urocoptis*, *Strophocheilus*, *Drymaeus*, *Bulimulus*, on ne trouve pas d'espèces normalement sénestres, sauf les rares exceptions mentionnées ci-dessus.

Si donc nous considérons la répartition géographique des Gastéropodes terrestres dans lesquels la direction sénestre des tours de spire est normalement fréquente, nous remarquerons que le continent Asiatique (exclusion faite du centre et du nord) est celui où l'on rencontre le plus souvent des espèces de cette catégorie. A ce point de vue cependant les îles Sandwich, Tahiti et Eimeo (Moorea) ne lui cèdent en rien, puis vient l'Europe orientale; ensuite l'Afrique, l'Europe occidentale, l'Amérique centrale et méridionale, l'Amérique du Nord, enfin l'Australie et les îles de l'océan Atlantique.

Parmi les Mollusques fluviatiles, nous trouvons le genre *Physa*, presque universellement répandu, mais dont il convient d'exclure les *Aplecta* (Europe et Amérique), les *Ameria* (Australie et Nouvelle-Calédonie), les *Isidora* avec le sous-genre *Pyrophysa* (Afrique, Europe méridionale), les *Isidorella* (Australasie). Les *Helisoma* (Europe, Amérique) sont normalement sénestres; je mentionnerai encore le genre *Miratesta*, apparenté suivant moi aux *Ameria* et particulier à Célèbes, le genre Africain des *Physopsis*, évidemment voisin des *Isidora* et la curieuse espèce de Floride rapportée aux *Ameria* (*Physa scalaris* Say), mais qui me paraît s'en écarter beaucoup. Ce Mollusque rappelle, à l'état adulte, les jeunes individus dans certains *Helisoma* américains, à tel point que je le crois plus étroitement apparentés à ceux-ci qu'aux *Ameria*. D'autre part, comme il n'est jamais planorbiforme, je crois fondée l'opinion, émise autrefois par moi, qu'il constitue à lui seul un groupe spécial. Le nom de *Thomsonia* proposé, ne peut pourtant être maintenu, ayant été déjà utilisé dans la nomenclature.

Le *Campeloma decisum*, des Etats-Unis, est si fréquemment sénestre qu'on ne peut guère le considérer en cet état comme une anomalie. On regarde habituellement les *Ancylus* comme sénestres, à cause de leur organisation anatomique; dans l'Inde le genre

Camptoceras ressemble à une *Physe* déroulée, mais, sans doute, ce Mollusque se relie davantage aux *Succinea*.

L'Afrique tropicale et la vallée du Nil abondent en espèces sénestres du genre *Lanistes* ; le genre voisin des *Leroya*, également sénestre, ne renferme que deux espèces de l'Afrique orientale. J'ai décrit autrefois, d'après deux échantillons un *Lyogyrus Lehnerti*, des Etats-Unis, coquille sénestre qui n'appartient pas à ce genre, mais pourrait être une anomalie de l'*Amnicola limosa*.

Les Auriculidés n'ont qu'un genre normalement sénestre, celui des *Blauneria* (Antilles, îles Hawaii, Nouvelle-Calédonie) et une espèce de *Zospeum*, laquelle n'a pas été, je crois, retrouvée depuis sa découverte.

Les genres marins sénestres sont peu nombreux. Parmi les coquilles marines, ils n'y en a pas qui soient indifféremment dextres ou sénestres. Une famille entière, celle des Triforidés, présente un enroulement sénestre. Je relève encore les genres *Spirialis* Eyd., *Busycon* Bolt., *Angarina* Bayle (*Delphinulopsis* Wright), le sous-genre *Sinistralia* (*Fusus maroccanus* Chemn.), *Neptunea contraria* Lam. et *Surcula perversa* Gabb.

Le milieu aquatique, surtout marin, semble donc être peu favorable au développement de ces formes ; le genre *Marginella* est le seul dans lequel l'anomalie, sans être fréquente, a été constatée pour plusieurs espèces. Il faut noter que des coquilles littorales que l'on peut recueillir à profusion, n'ont jamais offert cette particularité, tandis qu'elle se présente accidentellement pour les mollusques terrestres, surtout inoperculés, quand on examine de nombreux individus. G. Nœgele me fait connaître qu'un individu sénestre se trouve en moyenne sur 26.000 exemplaires normaux de l'*Helix pomatia*.

Il n'est pas douteux que le hasard ne joue un grand rôle dans la découverte des anomalies dont je parle ; c'est ainsi que j'ai rencontré un *Ditropis planorbis* sénestre dans une petite série d'individus normaux de cette espèce, qui est peu commune ; il doit en être de même pour plusieurs autres. Malgré cela, il est naturel de prétendre qu'on a plus de chance de trouver des sujets sénestres lorsqu'on est en présence de nombreux individus d'une espèce donnée.

L'anomalie est rare chez les Mollusques terrestres operculés ; il n'y a guère que le genre *Pomatias* qui fasse exception. Peut-être aussi plus tard observera-t-on une fréquence relative en ce qui concerne les *Diplommatina*.

Quelques espèces inoperculées semblent plus que d'autres avoir une tendance à devenir sénestres ; telles sont les *Gibbus Lyonnetianus*, *Zonites algirus*, *Leucochroa candidissima*, *Helix aspersa*, *pomatia*, *nemoralis*, *pisana*, *Liguus virgineus*, *Achatina panthera*, dont plusieurs exemplaires sénestres existent dans les collections à ma connaissance ; d'autres sont évidemment uniques jusqu'ici.

E.-R. Sykes (p. 270) dit ; « Une question se pose naturellement : quelle est la cause de cette curieuse dérogation à la règle générale ? Pour les Gastéropodes seuls deux points sont constants : d'abord l'anomalie doit provenir d'une cause commune à un très grand nombre d'espèces, en second lieu cette cause produit son effet dans les premiers stades du développement, avant que le protoconque soit formé. En vue de fournir une explication, quelqu'un a suggéré que l'anomalie pourrait provenir d'une abondance d'électricité dans l'air ; un autre auteur, considérant que les formes dextres et sénestres d'une *Partula* sont isolées l'une de l'autre, a conjecturé qu'il y avait là un effet des milieux. On a prétendu encore que cette anomalie était probablement occasionnée par un trouble apporté dans les relations de l'embryon avec sa coquille initiale ».

Le Dr. W.-D. Hartman, qui a spécialement étudié le genre *Partula*, a écrit (*Bull. Mus. Comp. Zool.*, Vol. IX, pp. 176-177) : « We can » only conjecture as to the cause of this departure from the more » usual conformation ; but it may be owing to a reversal of the vital » forces acting during the segmentation of the yolk of the egg in the » early stages of the formation of the embryo. The eggs of the » common garden slug (which are almost transparent and afford good » material for observation), a short time after deposition, exhibit the » germinal vesicle (which lies in the midst of the yolk), rising to the » upper part, where a distinct rotation may be seen ; after which it » undergoes segmentation and the germ appears. The rotary motion, » which is probably due to ciliary or vital action, consists of two or » three turns in one direction, and the same number in a reversed one ; » and in this reversed vital action, during the segmentation of the yolk » of the egg, may be the secret of sinistral or reversed shells ».

Je rappellerai seulement pour mémoire les recherches biologiques effectuées en 1894 par Crampton et Kofoid, me bornant à faire mention de leurs travaux et de ceux de Conklin (*Journ. of Morphology*, vol. XIII, p. 1-226 ; *Anat. Anz.*, vol. XXIII, p. 577-588 ;

Proc. Ac. Phil., 1903, p. 753) parce que ces savants travaux, s'ils donnent des explications rationnelles du développement de l'anomalie, n'en indiquent pas les causes, ou plutôt les conditions naturelles dans lesquelles elle se produit.

Pour compléter cette étude, je donne ci-après l'énumération des genres ou groupes de Mollusques gastéropodes normalement sénestres et de ceux qui renferment des espèces sénestres, quoique étant habituellement dextres. J'en exclus toutefois les formes marines déjà mentionnées.

Noms des genres ou groupes	Observations
* *Oleacina* (1)	Une seule espèce sénestre.
Ariophanta	
Dyakia	Espèces sénestres, mais quelquefois aussi dextres.
Bertia	*Helix cambodgiensis* Reeve.
*? *Rhysota*	*R.* (?) *pergrandis* Smith.
* *Laoma*	Une seule espèce sénestre.
* *Camaena*	3 ou 4 espèces de Chine, du Tonkin et de Birmanie.
* *Eulota*	*E. Fortunei*, etc.
* *Euhadra*	Nombreuses espèces de Chine, du Japon, de Formose, etc.
Giardia	*G. siamensis*, *rhombostoma*.
Stegodera	*S. angusticollis* v. Mart.
* *Plectopylis*	Nombreuses espèces sénestres du Nord de l'Inde et de Birmanie.
* *Cathaica*	*C. perversa* Stur.
Laeocathaica	Nombreuses espèces toutes sénestres de la Chine occidentale.
Draparnaudia	Nouvelle-Calédonie, Nouvelles-Hébrides.
Pseudopartula	
* *Beddomea*	Une seule espèce sénestre.
* *Amphidromus*	
Syndromus	*S. Adamsi*, etc.
* *Ena* (*Buliminus*)	Espèces sénestres d'Europe orientale, de l'Ouest, du Sud et du centre de l'Asie.
* *Brephulus*	
* *Chondrus*	
* *Pupoides*	*P. ischna*, *contraria*.
* *Pupilla*	*P. syngenes*, *australis*, *Lincolnensis*.
* *Bifidaria*	*B. perversa*, *Strangei*.

(1) Les genres ou sous-genres précédés du signe * sont le plus souvent dextres ou sont aussi souvent dextres que sénestres.

* *Vertigo* (*Alaea*)	*V. pusilla*, *Kingi*.
Vertigo (*Cylindrovertilla*)	2 espèces, Nouvelle-Calédonie.
* *Nesopupa*	Iles Havaii.
Campolaemus	Une espèce éteinte de Ste-Hélène.
* *Drymaeus*	2 espèces sénestres.
* *Corona*	La *C. Pfeifferi* Hid. est toujours dextre.
* *Achatina*	*A. Hainesi*, *scaevola*, *bicarinata*.
Columna	2 espèces (île du Prince).
* *Rhodea*	
Perrieria	Moluques, Nouvelle-Guinée.
Euonyma	1 espèce, Afrique australe.
* *Fauxulus*	2 ou 3 espèces dextres.
Anisoloma	*E. Ponsonbyana*, etc.
Temesa	Andes.
Exbalea	*E. peruviana* Phil.
Parabalea	*E. Dohrniana* New.
Balea	
Tristania	2 espèces, I. Tristan d'Acunha.
Nenia	Porto Rico, Andes.
Clausilia	
* *Urocoptis*	5 espèces sénestres.
* *Pseudosubulina*	*P. Eiseniana*.
* *Ochroderma*	*O. Cummingianum*.
* *Tornatellina*	I. Hawaii.
* *Auriculella*	I. Hawaii.
* *Achatinella*	id.
* *Achatinellastrum*	id.
* *Bulimella*	id.
* *Partulina*	id.
Baldwinia	id.
* *Perdicella*	id.
Newcombia	id.
Laminella	id.
* *Partula*	id.
Blauneria	Antilles, I. Hawaii, Nouvelle-Calédonie.
*? *Zospeum*	*Z. Freyeri* Schidt.
? *Thyrophorella*	I. San Tomé.
* *Diplomatina*	
* *Paxillus*	Une espèce dextre, *P. laevis*.
* *Palaina*	
Adelopoma	Inde (?), Japon, Sibérie orientale, Trinité, Amérique centrale et méridionale.
Camptoceras	Inde, 2 espèces.
Physa	
Aplecta	
Ameria (*Glyptophysa*)	Australie, Nouvelle-Calédonie.
Isidorella	Type : *Physa Newcombi* Ad. et Angas.
Isidora	Afrique.
Pyrgophysa	id.
Physopsis	id.

Miratesta	I. Célèbes.
Thomsonia	Floride.
Helisoma	
* *Limnaea*	I. Sandwich.
Ancylus	
Lanistes (*Meladomus*)	Afrique.
Leroya	Afrique orientale.

Étant donnée l'infériorité numérique des genres ou espèces normalement sénestres, l'anomalie inverse, on le comprendra, est beaucoup plus rare, c'est-à-dire qu'on trouve beaucoup moins fréquemment dextres, des Mollusques habituellement sénestres. E.-R. Sykes en a pourtant énuméré plusieurs et je reprends ici sa liste à laquelle j'ai ajouté les espèces précédées du signe *.

Ena (*Chondrus*) *quadridens* Müll.
Clausilia almissana Küst.
» *bidens* Drap.
» *bidentata* Ström.
» *biplicata* Mont.
» *Duboisi* Charp.
» *macarana* Ziegl.
» *perversa* (? L. ou Pfr.).
» *plicatula* Drap.
» *Stentzi* Rossm.
* *Bifidaria perversa* Sterki (Coll. Ancey).
* *Pupoides contrarius* Smith.
Balea perversa Linn.
Physa fontinalis Linn.
* *Palaina hyalina* v. Moll. (Coll. Ancey).

DU ROLE DES FORMES ANIMALES DANS LES PROGRÈS DE LA NAVIGATION AÉRIENNE ET AQUATIQUE

PAR

le Dr AMANS.

Le problème de la navigation aérienne comporte différents sujets de recherches (1). Valeur de la résistance de l'air — Moteur — Organes de propulsion — Forme et genre d'appareils — Étendue de la surface de sustentation — Maintien de l'équilibre — Direction — Départ, atterrissage — Matière et structure de l'appareil.

Je m'étendrai sur la part qui revient aux sciences naturelles dans chacun de ces sujets et je tâcherai de prouver que les progrès réalisés sont en partie l'œuvre de ces sciences.

Résistance de l'air. — On a d'abord étudié la résistance sur des plans minces. La résistance de l'air sur un plan mince s'avançant à une inclination α et à la vitesse v est normale à ce plan, et a pour valeur

$$R = K\,S\,V^2 \frac{2 \sin \alpha}{1 + \sin^2 \alpha}$$

R représente des kilog.
S des mètres carrés.
V mètres à la seconde.
K = 0.13 pour les uns
0.08 pour Langley.

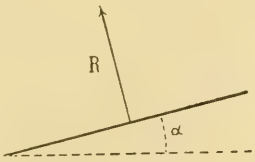


Fig. 1.

(1) J'ai cru bon de suivre la division adoptée par un ingénieur, par Mr Chanute before the W. Soc. of Ingen., Oct. 1897.

C'est la formlue de Bossut reconnue suffisamment exacte par Duchemin (1842) (1), et plus récemment par Langley (1892) (2). Cette formule donne pour les petits angles une valeur vingt fois supérieure à celle qui était donnée par la formule de Newton ; il n'est donc pas étonnant qu'avec cette dernière les mathématiciens aient conclu à l'impossibilité du vol.

On a usé et abusé du plan, des lignes droite et circulaire. Puisque les animaux se servent pour voler de surfaces courbes, il était rationnel d'étudier la résistance sur des surfaces courbes, et si on ne l'a pas fait plus tôt, c'est qu'on était hypnotisé par la théorie du plan.

L'expérience a prouvé qu'à égale surface d'horizon la résistance était plus grande avec une surface légèrement concave qu'avec une plane, surtout pour les petits angles. Pour supporter 100 kg., par exemple, avec une surface plane inclinée à 5° sur l'horizon à la vitesse de 17 mètres à la seconde (c'est un peu plus de 60 à l'heure), il faut 16 m², et 2 H P environ, tandis qu'avec une surface légèrement concave (A B C D est le plan d'horizon ; le degré de concavité est indiqué par le rapport $\frac{MP}{CB} = \frac{1}{12}$ (fig. 2), il suffit de 5 m² et 1 H P 1/2.

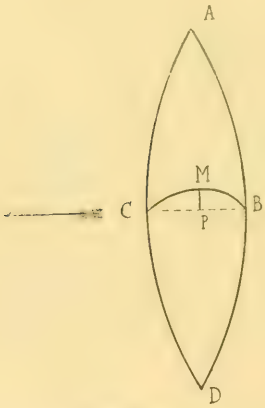


Fig. 2.

J'ai calculé ce dernier cas d'après les tables de Lilienthal (3) ; il se servait de calottes concaves analogues à la fig. 2, dans lesquelles la largueur C B était par rapport à l'envergure A D dans le rapport 1/4.5, comme chez l'Autour. Pour la concavité le rapport 1/12 lui a donné les meilleurs résultats. En faisant varier l'inclinaison du plan d'horizon sur la direction du vent, indiquée par la flèche, il a trouvé que : 1° pour de faibles inclinaisons, ce qui est l'attitude ordinaire des Oiseaux voiliers, on avait des résistances jusqu'à 4 fois supérieures à celles

(1) Recherches expérimentales sur la résistance des fluides, in *Mémorial de l'Artillerie*, N° V.

(2) Voir *Revue de l'Aéronautique*, 1891, 3e et 4e livraisons.

(3) Der Vogelflüg, par Otto Lilienthal, Berlin 1889.

du plan d'horizon, calculées d'après la formule de plus haut; 2° la résultante R est située en avant de la normale M N au plan basilaire lorsque l'inclinaison sur le vent varie de 3° à 32° environ.

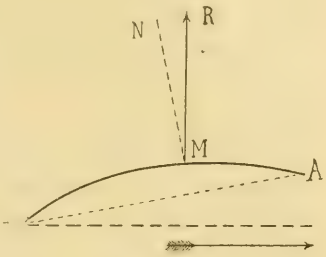


Fig. 3.

Ce dernier fait est très instructif pour le vol à voile. On a souvent, dans les pays de montagne surtout, des vents ascendants de 3° et davantage. Avec 3°, une telle surface resterait suspendue, immobile dans l'espace en tenant son plan basilaire horizontal; bien mieux, si le vent ascendant est supérieur à 3°, elle marchera contre le vent tandis qu'une plane reculerait.

On savait avant la publication de l'ouvrage de Lilienthal (1889) que la résultante du vent se trouvait en avant de la normale; les marins connaissaient ce fait sous une forme plus animale encore: dans les voiles triangulaires, le vent forme une poche à courbure ovoïdale, et cette courbure permet de serrer le vent de plus près. J'estime que cette courbure ovoïdale est supérieure à la courbe symétrique de Lilienthal; les Anglais attribuent à tort la paternité de cette courbe à Hargrave. Elle était connue des marins; Goupil (1884) (1) non seulement la décrit, mais en signale l'action propulsive; enfin tous les naturalistes n'en faisaient pas fi: en 1883 je faisais du dièdre basilaire avec petit versant antérieur (c'est-à-dire, dièdre A M B au sommet de la courbe ovoïdale de la fig. 4) un facteur constant de la base de l'aile (2).

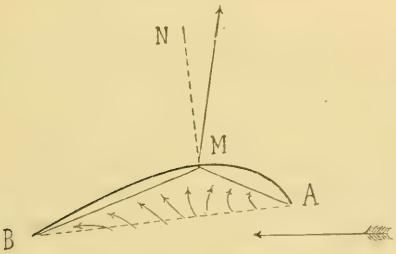


Fig. 4.

Un autre fait bien connu des naturalistes est que l'Oiseau se fatigue bien moins en plein vol qu'à l'essor, et que le vol sur place

(1) La locomotion aérienne, par Goupil (1884).

(2) *C. R. Ac. Sc.* — Sur le vol des Insectes (*Revue des Sc. naturelles de Montpellier*, 1883). — Comparaisons des organes du vol dans la série animale (Thèse à la Sorbonne, 1885. *Annales Sc. nat., Zool.*).

est très pénible. On explique que le travail de propulsion diminue quand la vitesse augmente par l'inertie des couches d'air, et on prouve cette diminution de travail : 1° par le calcul en se servant de la formule de DUCHEMIN ; 2° par la chrono-photographie d'un oiseau au vol ; on mesure les espaces successifs parcourus à 1/100 de seconde ; on en déduit les vitesses, les accélérations, les forces, et finalement les travaux de propulsion et de sustentation ; 3° par la chrono-dynamométrie sur des plans en mouvement (LANGLEY).

La mesure de la résistance en fonction de l'angle d'inclinaison devrait être faite (j'espère bien publier ce travail) : 1° non avec les surfaces unicourbes et symétriques de LILIENTHAL, mais avec des surfaces ondulées comme celle des animaux. Les tables de LILIENTHAL montrent pour les petits angles des variations excessives qui doivent donner une grande instabilité, plus grande qu'avec le plan, et surtout qu'avec une aile naturelle ; 2° avec des solides dissymétriques d'avant en arrière comme le corps de l'animal, et dissymétriques de dedans en dehors et d'avant en arrière comme les ailes, car après tout l'aile est un solide, et on doit tenir compte des surfaces autres que celle qui fait face au vent.

Avec une surface conique (angle du cône 6°) on a 10 fois moins de résistance qu'avec le plan de base, ce que les marins appellent le maître-couple ; c'est une pratique courante dans la construction des dirigeables de faire les extrémités pointues, coniques. RENARD était plus fidèle aux observations animales, en donnant à son ballon « la France » une forme ovoïdale allongée, avec gros bout avant ; le principe du gros bout avant doit dominer toute l'architecture d'un véhicule aérien ou aquatique ; il faut l'appliquer non seulement à la forme générale du corps, mais à celle des organes de propulsion. On ne connaît pas de mesures bien précises sur la résistance des ovoïdes [1].

Moteur. — En 1890, la plus légère machine à vapeur pesait 27 kg. par cheval, à pétrole 39, électrique 58 (dynamo et accessoires 90). Depuis cette époque MAXIM a fait construire une machine de 360 HP pesant 3 kg. 5, par cheval, LANGLEY de 3 kg. 5, HARGRAVE de 4 kg. 5.

[1] Voir expériences de l'abbé LE DANTEC, celles de CANOVETTI (*Bull. Soc. encour. indust. nat.*, 1903).

En 1905, les frères DUFAUX ont fait un moteur à gazoline de 3 HP 1/10 pesant 4 kg. 5, ce qui met le cheval à un peu moins de 1500 gr. C'est, je crois, jusqu'à présent, le record de légèreté, du moins pour les moteurs à gazoline, car nous avons vu en 1900, à l'Exposition, un moteur à vapeur qui ne pesait que 33 ou 34 kg. pour une force de 30 HP.

Une légèreté de 5 kilog. par cheval serait déjà suffisante pour attaquer résolument le vol soit en aéroplane, soit en aérocave. Prenons l'exemple choisi plus haut, celui d'un poids de 100 kilog. Nous avons vu qu'avec un aéroplane le travail propulsif était de 2 HP; mais ces 2 HP sont le travail calculé sur l'arbre des hélices qui n'utilisent supposons que les 70 °/₀ du travail donné ; il faudrait donc 3 HP environ. Il faut compter 65 à 70 kilog. pour l'aéronaute, 16 kilog. pour l'aéroplane ; il reste dans les 15 à 16 kilog. pour le moteur, ce qui est justement dans les limites du progrès réalisé. Nous aurions des résultats plus favorables avec une incidence de 2° (1), mais il n'est pas possible pratiquement de maintenir un angle si faible ; il faut même compter sur des angles supérieurs à 5°.

Avec l'aérocave, il y aurait plus de lest, puisqu'il faut seulement 5 m² de surface, et un moteur de 2 HP 1/10 environ, si le rendement du propulseur est de 70 °/₀ (2).

Organes de propulsion. — Je laisserai de côté les systèmes par réaction gazeuse, explosifs, rames, queues de poisson; j'examinerai seulement l'aile et l'hélice.

Lorsqu'on étudie les ailes dans toute la série animale, on en dégage (et on ne l'avait pas fait avant mon travail) un certain nombre de traits communs que j'ai appelé les facteurs constants nécessaires et suffisants du vol. On n'en tient pas un compte suffisant dans la construction d'une aile artificielle, ou bien on copie tout simplement qui une aile de Buse, qui une aile de Chauve-souris ; on copie des détails qui ne sont pas indispensables, et qui augmentent les difficultés de construction, comme par exemple le jeu des articulations du coude, de la main, la rotation des rémiges, etc.

(1) Ce serait là l'angle optimum donné par les expériences de LANGLEY sur des surfaces planes (voir un résumé du travail de LANGLEY dans *Revue d'aéronautique*, 1897) M. DRJEWIECKI avait, par le calcul, trouvé un angle très voisin 1° 50′ 45″.

(2) Nos constructeurs peuvent actuellement, pour des moteurs de 15 à 20 HP, abaisser le poids spécifique à 2 kilog. par HP.

Parmi les facteurs du vol, il y en a un qui, après des débuts pénibles, finit tout de même par s'imposer aux aviateurs, c'est celui du creux axillaire. On a dû observer ce creux, depuis que l'homme sait observer, sans y attacher d'importance. Léonard de Vinci s'est demandé à quoi pouvait servir ce creux « l'air fuit, dit-il, vers la base de l'aile en tournoyant sous l'aisselle » ; il lui attribuait sans doute un rôle éminemment sustentateur. Mais plus tard Borelli assimile l'aile à un plan, et Marey fait de même avec cette modification juste que ce plan bat d'arrière en avant et non d'avant en arrière, comme le croyaient Léonard et Borelli ; pour Petitgrew l'aile ondule (ce qui est vrai), et se comporte comme une hélice, ce qui est inexact. J'ai combattu ces idées, et démontré que l'aile était un solide d'une forme spéciale, ni plane, ni hélicoïdale. Beaucoup d'aviateurs sont d'avis que la théorie mathématique du vol est maintenant bien assise, et qu'il n'y a plus rien à apprendre sur les principes du vol ; je leur conseille d'appliquer l'analyse aux facteurs du vol signalés dans mon travail de 1885, et plus récemment à la géométrie des élytres [1].

Ma thèse sur les organes du vol n'a pas fait sensation. A la Société de Navigation aérienne, on était encore sous l'influence des idées de Penaud, de ses travaux sur l'aéroplane, et on étudiait le travail des ailes planes battantes. Marey me demandait verbalement (car il ne m'a jamais cité) comment je pouvais distinguer un dièdre dans une aile de Papillon. Cependant, dans son édition de 1889 [2], sa théorie du plan devient confuse ; il dit bien, ce qui n'est pas exact, que la concavité de l'aile disparaît au fur et à mesure que l'aile s'abaisse ; mais il expérimente des ailes artificielles à courbure parabolique, et mon dièdre lui-même fait son apparition ; les battements d'une surface dièdrique déterminent une fuite d'air parallèlement au bord postérieur.

La théorie du plan était favorable à la construction des aéroplanes ; ennemi des plans, je réclamais le schéma du dièdre, analogue à celui de la Raie, le petit versant antérieur est constitué par la tête. Quand un principe est bon, on ne saurait trop s'en servir, et la Nature le répète en gros et en détail (dièdre céphalo-thoracique, dièdre à la base de l'aile, dièdre à l'aile batârde, dièdre dans chaque plume, dièdres successifs dans l'aile des Pseudo-Névroptères, dièdre formé

(1) Géométrie comparée des élytres, par Amans, *Congrès de l'Ass. fr. Avanc. Sc.*, 1901.
(2) Sur le vol des Oiseaux, par Marey, 1889, Masson édit.

par l'ensemble des deux ailes [1]. J'ai vu et critiqué, à Vienne, le premier modèle de KRESS, et je proposai de construire des *aéro-caves* [2]; mais le coup le plus rude à la théorie du plan lui a été porté par LILIENTHAL, par ses expériences retentissantes de vol à la voile.

Nous ne savons pas exactement quelle est l'action d'un coup d'aile. Un Goëland du poids de 623 gr., d'après les photographies instantanées de MAREY, dépenserait à l'essor 7 km. environ [3], le travail moyen d'un ouvrier. Ce chiffre parait monstrueux, même pour un travail à l'essor; c'est comme si ce même ouvrier était capable, pendant un temps donné, aussi court qu'on voudra, de développer 10 H P. Sur ces 7 kg. il y aurait 4/10 dépensés en pure perte ! S'il en était ainsi, la Nature serait une belle gaspilleuse; son rendement de 6/10 ferait triste figure à côté des turbines qui donnent 95 %.

Il est peu probable qu'on arrive à calculer le travail normal dépensé par l'Oiseau; dans les conditions ordinaires, il faut toujours compter sur un peu de vent et celui-ci a sa part dans le travail total. On a aussi employé la méthode suivante : chercher le rapport du poids des pectoraux au poids total de l'animal, chercher par des secousses électriques l'effort maximum dont un muscle est capable et en déduire l'effort spécifique, c'est-à-dire l'effort par centim. carré de section. On pourrait ainsi, connaissant d'autre part les espaces parcourus par le point d'application d'un muscle, en déduire le travail. Mais le vol normal n'est pas un cas de tétanos; d'autre part la forme des muscles, la trajectoire des tendons joue un grand rôle, qui parfois domine celui de l'effort spécifique.

Prenons par exemple un Poisson volant en plein vol; le rapport des muscles du vol au poids total est 1/10 chez le Goëland, 1/32 chez l'Exocet. MAREY soutient, contrairement à l'opinion générale, qu'un voilier doit se fatiguer beaucoup plus qu'on ne croit; il le compare volontiers à un athlète qui, les bras appuyés sur deux colonnes, soutient tout le poids du corps. Si le Goëland se fatigue, que penser de l'Exocet qui est bien plus lourd ? En réalité cette fatigue est très faible, grâce au système d'amarre du versant antérieur de l'aile, tel que je l'ai

(1) En mettant des surfaces en tandem sur la même droite, M. CHANUTE a eu beaucoup de déboires qu'il aurait évités en les placant, non sur une droite, mais sur une courbe ovoïdale.

(2) Rapport sur l'exposition aéronautique de Vienne, *Aéronaute*, 1888.

(3) Voir calculs de M. DE LABOURET, dans : Vol des Oiseaux, de MAREY, 1889.

décrit [1]; c'est avec ce système qu'un enfant arrêtera un paquebot, pourvu qu'il ait une borne d'amarrage. Le scalpel éclaire souvent mieux que le cylindre fumé.

Au pis aller, on pourrait prendre des ailes naturelles desséchées, et les faire battre avec un moteur, dont il sera facile cette fois de mesurer le travail. C'est un travail de ce genre qu'ont présenté MM. Frost, Hutchinson et d'Esterre [2].

Surface des ailes.....	0^{m2} 1887.
Nombre de battements.....	350 à 400 à la minute.
Vitesse de translation.....	2^{m},23 à la seconde.
Travail dépensé.....	$^{1}/_{10}$ HP, c.-à-d. 7 kg. 5.
Soulèvement.....	2 k. 26.

Ainsi un Oiseau artificiel du poids de 2 k. 26 (l'Oiseau tournait autour d'un pylone central en donnant cet effort de soulèvement) ne dépensait guère plus que le Goëland cité plus haut, du poids de 623 gr.

En réalité, un Oiseau qui aurait 0^{m2}, 1887 de surface (un Milan ou un Pygargue ?) dépenserait bien moins. Encouragés par ce résultat, on a construit un gigantesque oiseau artificiel de 3 m², 77 de surface alaire, 6 mètres d'envergure, un moteur de 3 à 3 $^{1}/_{2}$ HP; l'appareil était suspendu dans une cage, et des ressorts mesuraient les efforts. On a trouvé 90 kg. pour la résistance totale, c'est-à-dire près de 30 kg. par cheval; j'ignore la direction de cette résistance par rapport à la verticale. Mais ce chiffre brut de 30 kg. est bien supérieur à l'effort d'une hélice.

Le principe de l'hélice aérienne se trouve dans les manuscrits de Léonard [3]; mais on n'a commencé à s'en occuper sérieusement qu'après l'invention des ballons. La construction est généralement basée sur l'hélice géométrique, et c'est un tort. Au congrès international d'aéronautique, en 1889 [4], j'osai critiquer les hélices du ballon « la France », toutes glorieuses cependant d'un exploit sans précédent: elles avaient ramené le ballon au garage. Je disais qu'un moulinet devait emprunter à l'aile quelques-uns de ses caractères, par exemple

(1) Comparaison des organes de la locomotion aquatique, *Archives du Muséum*, 1888.

(2) *Knowledge & Sc. News*, Juin 1905.

(3) Physiologie du vol d'après Léonard de Vinci, par Amans, in *Revue scientifique*, 1892.

(4) Voir *Aéronaute*, Août 1889.

la ligne d'attaque ondulée, le principe du gros bout avant, le creux axillaire, l'élasticité, etc. Je construisis des palettes de diverses formes ; dynamomètre et métronome en main, je prouvai qu'avec la forme animale : 1° la force de propulsion est supérieure à celle des palettes planes ou tordues en hélice ; 2° on a de faibles variations de propulsion pour des inclinaisons sur l'équateur comprises entre 15° et 25° ; 3° la résistance pour de petits angles d'inclinaison est située en avant de la normale au plan de sustentation, comme le fait est observé dans la navigation à voile contre le vent.

Mon travail a été publié en 1891 (1), et mes hélicocaves ont obtenu le même succès de silence que mes précédentes communications sur la forme des ailes. On a continué à monter une hélice comme on monte un escalier. Cependant il est possible qu'on lâche la rampe, et qu'on emprunte à mes palettes un de leurs caractères, celui de la concavité. Ainsi, dans une note récente à l'Académie des Sciences (2), après un exposé de formules simples et commodes pour son type d'hélice géométrique, après un aperçu des progrès énormes qui resteraient à faire pour la sustentation, l'auteur de la note termine par un appel aux sections de profil courbe « on peut, dit-il, attendre beaucoup de l'emploi pour les ailes de profils courbes analogues à ceux dont les avantages ont été mis en évidence par nombre d'aviateurs pour les aéroplanes, notamment par LILIENTHAL ».

C'est le colonel RENARD qui parle ainsi en 1903, celui-là même à qui je reprochais en 89 de manquer de creux ! Je ne relèverai pas autrement l'oubli de mon nom ; mais que vient faire ici LILIENTHAL ? Il n'a jamais construit d'hélices ; il n'a même pas la priorité de la notion courbe appliquée aux aéroplanes. Je prends mes lecteurs à témoin que les hélicocaves entreront tôt ou tard dans la pratique, sous un autre nom bien entendu (3).

Le travail de propulsion de l'aile est aussi peu connu que celui de l'hélice ; lorsque l'hélice est appliquée à un ballon, il faudrait un dynamomètre-enregistreur pour connaître la résistance à l'avan-

(1) Perfectionnement des hélices aériennes, par AMANS, *Assoc. fr. Av. Sc.*, Marseille, 1891.

(2) *Comptes rendus de l'Ac. d. Sc.*, 1903. 2 notes du colonel RENARD.

(3) Je dois dire cependant qu'au congrès aéronautique de 1889, dans la discussion qui a suivi ma communication, M. DRJEWIECKI, ingénieur maritime, auteur de travaux appréciés sur l'hélice marine et sur les aéroplanes, approuvait pleinement l'emploi des sections de profil ovalaires et de l'élasticité.

cement ; il faudrait connaître la trajectoire exacte, la vitesse et la direction du vent. On connaît mieux l'effort de propulsion ; les meilleures hélices, d'après BADEN-POWEL, seraient celles de WALKER qui donneraient 13 kg. 800 par cheval au lieu des 8 ou 9 obtenus par d'autres expérimentateurs. Le rapport $\frac{13.800}{75 \text{ kg.}}$ est bien plus faible que le rapport analogue de mes palettes animales ; mais je ne comparerai pas, car dans mon travail je mesure des grammes et des grammètres [1] et j'ignore absolument l'équation de la propulsion avec palettes animales, en fonction de la surface et du travail de rotation. Dans mes prochaines expériences, j'étudierai la propulsion avec un moteur de 2 à 3 HP.

Ce chiffre de 13 kg. 800 est bien au-dessous des 30 kg. trouvés pour l'Oiseau à ailes battantes de CAMBRIDGE. La supériorité de l'aile battante dans le vol normal sur l'hélice se comprend : 1° l'aile a plusieurs axes de roulement qui lui permettent de rencontrer le vent relatif sous les angles les plus favorables, quelles que soient les variations de vitesse et de direction du vent ; 2° la trajectoire ondulée avec mouvement alternatif est plus économique que la spire hélicoïdale [1].

En somme l'hélice n'agit bien que dans le sens de son axe, soit comme sustentateur si l'axe est vertical, soit comme propulseur s'il est horizontal, tandis que l'aile donne à la fois propulsion et sustentation, tout en présentant le minimum de résistance à l'avancement.

Forme et genre d'appareil. — Depuis l'invention des ballons, on a deux grandes divisions d'appareils à vol, les plus légers que l'air (ballons dirigeables) et les plus lourds (aéroplanes, aérocaves, rameurs).

Les ballons, ayant au maximum même densité que le milieu, ne peuvent être comparés à aucun animal volant ; les Poissons pourraient cependant leur donner quelques utiles indications sur la forme générale du corps, sur celle du maître-couple, sur les moyens de stabilité, de direction. Le ballonnet à air a quelque analogie de fonction avec la vessie natatoire. Le perfectionnement des moteurs à permis d'augmenter la vitesse de marche des ballons, mais il y a une limite, une vitesse critique (11 mètres d'après RENARD) au delà de

[1] On pourrait le prouver par des considérations analogues à celles exposées dans ma Note au Congrès international de Zoologie, à Paris, 1889.

laquelle le ballon est ingouvernable..... à moins de recourir à des appendices analogues aux nageoires des Poissons. Une Truite privée de ses nageoires, sauf de la caudale, n'a rien perdu de sa force propulsive, mais elle se fait rouler et culbuter par le courant : le ballon dirigeable qui n'a comme appendices qu'une hélice propulsive et un gouvernail vertical est un peu comme le Têtard ; en dehors de l'air calme, ou d'une mare, gare aux abatées et aux « looping the loop ».

Les appareils à ailes battantes sont les plus anciens dans l'histoire de l'aviation ; ce sont les plus difficiles à construire, et ils n'ont jamais volé, si ce n'est sous forme de petits jouets (1). Je laisserai donc de côté leur étude bien que la critique fût très intéressante, au point de vue de la physiologie et de l'anatomie comparée. Un mot seulement sur le mode de battement de l'appareil Frost : il pose comme principe bien établi que le battement de l'aile en plein vol a lieu simplement de haut en bas, (2) les diverses figures décrites par l'extrémité de l'aile étant le résultat de l'élasticité de l'aile et de la résistance de l'air. Il n'y aurait donc, si j'ai bien compris, qu'un seul axe de roulement. Cette assertion est contraire à l'anatomie ; dans l'aile la plus simple d'Insecte, on voit la possibilité de trajectoires variables volontaires ; ce sont des combinaisons musculaires d'instinct, des réflexes donnant au moment voulu l'amplitude et la direction du battement les plus convenables.

Le battement simpliste de Frost a donné une grande force de propulsion et de sustentation ; c'est un bon commencement, mais c'est un peu la raideur d'un automate qui a des jambes de bois. Il faudra voir en plein air.

Les aéroplanes et aérocaves ont pour but d'imiter le vol des oiseaux, sans battements d'ailes. On a d'abord fait des aéroplanes avec des surfaces planes, mais, depuis les expériences de Lilienthal, ce sont les aérocaves ou aérocourbes qui ont la faveur des aviateurs.

L'appareil de Lilienthal se compose d'une surface concave, dont

(1) Je les ai vus chez le Dr Hureau de Villeneuve, et aussi chez celui qui les avait construits, chez Jobert, un des aéronautes du « Zénith », de catastrophale mémoire Un des meilleurs est celui de Pichancourt, un tailleur de pierre, qui sans y attacher d'importance faisait onduler la base de l'aile (dièdre à angle variable).

(2) On trouvera des expériences faites sur un immense Oiseau, par M. Roux, dans l'*Aéronaute*, 1905.

le squelette est formé de tiges divergentes ; l'aéronaute se suspend à une barre transversable ; un gouvernail Q complète l'appareil. Le mérite de LILIENTHAL est d'avoir créé un nouveau sport, et d'y avoir acquis une habileté qui n'a pas été égalée ; il s'élançait du haut d'une colline, était soulevé par le vent ascendant, et venait atterrir doucement au pied de la colline ; il devenait ainsi de plus en plus exercé dans les manœuvres de départ, d'équilibre et d'atterrissage. Une rafale lui a brisé les vertèbres, en 1896 ; son imitateur PILCHER, en Angleterre, a eu le même sort 3 ans après.

CHANUTE (1) avait fait construire un aérocave de ce genre, mais il y a renoncé, l'estimant trop dangereux. La fig. 5 représente le type CHANUTE-HERRING ; ce sont deux surfaces de contour rectangulaire, superposées. Cette superposition a pour but de doubler la puissance de sustentation pour une même projection horizontale. Cette idée se trouve déjà dans l'appareil de STRINGFELLOW. Pour maintenir l'appareil face au vent, il y a une longue tige munie à son extrémité de deux palettes qui se croisent l'une verticale l'autre horizontale. Les sections de profil des deux surfaces ont des courbures analogues sans doute à celles que LILIENTHAL jugeait le plus efficaces (rapport de la flèche à la corde $= {}^1/_{12}$).

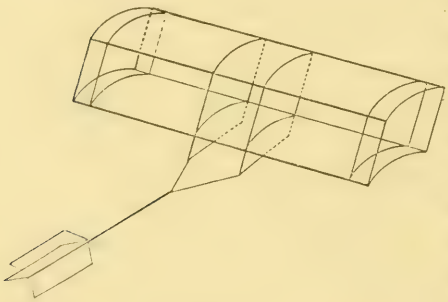


FIG. 5.

L'appareil de LANGLEY (2) ne portait pas d'aéronaute, mais un moteur avec des hélices ; il a réellement volé, comme a volé l'aéroplane de PENAUD avec son caoutchouc tordu ; seulement les dimensions n'étaient plus celles d'un jouet. Montre en main, M. LANGLEY a fait voler pendant une min. $^1/_2$ un engin du poids de 14 kg., ce qui ne s'était jamais vu depuis la période crétacée, depuis l'époque des Ptérodactyles. L'appareil de LANGLEY pèse justement le poids probable du plus grand d'entre eux, de l'*Ornithostoma*

(1) Pour les expériences de M. CHANUTE voir *Scient. American*, Suppl., 1898, Nos 1149, 1150, 1151.

(2) Voir *Sc. Amer.*, Suppl., 1902, Nos 1404, 1405.

ingens (1). La structure est la suivante : Deux paires d'ailes placées l'une derrière l'autre, la postérieure de moindre envergure que l'antérieure (comme chez les Insectes), légère courbure des sections de profil, chaque palette droite forme avec sa symétrique gauche un angle $< 180^{\circ}$ ouvert en haut (comme dans le vol à voile chez les Oiseaux). Entre les deux ailes l'espace est occupé par une paire d'hélices. Même type de queue à double palette que dans les appareils précédents.

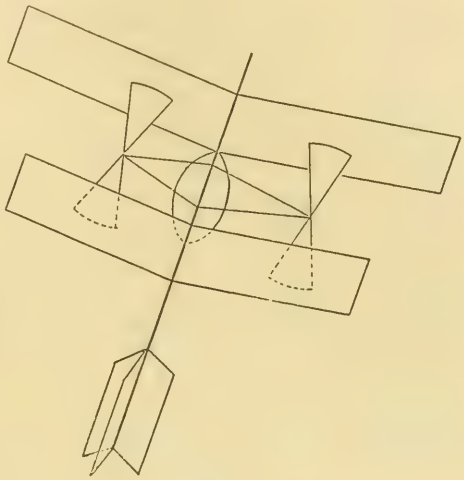


Fig. 6.

L'appareil des frères Wright est du type Chanute, mais avec une innovation très importante, l'adjonction d'une palette antérieure mobile *s*, grâce à laquelle l'aéronaute corrige les effets du tangage et peut faire varier l'angle du plan de sustentation avec le vent. C'est exactement ce que je conseillais, à propos du cerf-volant de Maillot (1886) : celui-ci, avec un immense cerf-volant orthogonal soulevait des sacs de 70 kg. ; il avait réussi au moyen d'un système de cordages à modifier l'inclinaison sur le vent, mais la manœuvre n'était pas toujours heureuse. Je proposais d'imiter un animal qui est tout en surface, un vrai cerf-volant aquatique, la *Raja*, dont la tête est mobile ; cette tête forme avec le corps principal le fameux dièdre si important pour les changements d'intensité et de direction de la résistance.

Fig. 7.

La *Raja* est un vrai type de glisseur ; une espèce de violoncelle aplati ; garnissez la tête et les flancs d'expansions triangulaires à axes

(1) Voir *ibid.*, 1903, N° 1413.— L'année précédente, en 1895, MM. Richet et Tatin auraient fait franchir une distance de 187 m. à un aeroplane de 37 kg.

de rotation horizontaux ; mettez un axe de rotation vertical pour la base du manche, et une expansion verticale au bout du manche et vous avez un minimum de structure nécessaire mais suffisant pour évoluer en tous sens. Nous reviendrons plus tard sur ce schéma, à propos de la théorie de M. HOUSSAY (1).

Il est probable que les frères WRIGHT ont employé aussi une queue mobile ; ils auraient réussi, en 1904, à faire un circuit complet. Dans la 1re expérience, à Kitty Hawk, ils ont pu remonter un vent de 10 mètres avec une vitesse relative de $4^{m},44$ pendant 59″. C'est la 1re fois qu'un homme a traversé l'air en aéroplane avec un moteur ; jamais, sur notre planète, même de mémoire de Ptérodactyle, on n'avait vu glisser une si lourde masse (388 kg.). Les frères WRIGHT auraient même réussi à décrire 4 grandes orbes, pendant 5 minutes, parfois planant sur place, décrivant ainsi une trajectoire estimée a 4 kilom.

Si LILIENTHAL a réveillé les aviateurs, les frères WRIGHT leur ont donné la danse de Saint-Guy. De tous côtés on voit surgir des aérocaves, en général du type CHANUTE et WRIGHT ; on peut citer les aérocaves ARCHDEACON, PELLETERIE, FERBER, BADEN-POWEL.

Parmi les monoptères, je mentionnerai LEVAVASSEUR (600 kilog., 100 ^{m2}, 80 chevaux), BAZIN, ROBART, SOLIRÈNE (2), ALVARES (3), et parmi les biptères, c'est-à-dire deux surfaces en tandem comme dans l'appareil LANGLEY, on remarque les types MONTGOMERRY, LUDLOW, PAULHAN-PEYRET. Dans ce dernier la projection frontale se rapproche de celle des voiliers ; même observation pour le chanute de FERBER.

L'aérocave de MONTGOMERRY pourrait être rangé dans une famille à part, à cause de la forme parabolique de ses surfaces ; cette surface doit donner une plus grande résistance que la plane. Lâché d'un ballon à 1.000 mètres, il s'est assez bien comporté ; l'aéronaute a pu faire quelques évolutions et la descente a duré 20 minutes.

Un dernier fidèle du plan, M. GILLESPIE (4) en construit un entièrement plan, mais avec un versant mobile antérieur ; on peut

(1) Voir. Comparaisons org. loc. aq., AMANS, chapitre Raja et aéroplanes. *Annales Sc. nat.*, 1888.

(2) MM. SOLIRÈNE, à Montpellier, avaient construit un immense oiseau de 17 mètres d'envergure ; on n'a pu l'expérimenter.

(3) Le modèle d'ALVARÈS a été lâché d'un ballon, avec son moteur et ses hélices, sans aéronaute ; il se serait bien comporté, et en ce moment on travaille à un grand modèle.

(4) *Scient. American*, 24 juin 1905.

maintenant considérer le principe de la dualité des plans comme définitivement entré dans le manuel de l'aviateur.

Etendue de la surface de sustentation. — Qu'il s'agisse de construire des ailes battantes ou des ailes fixes, il est bon de savoir à l'avance quel est le rapport le plus convenable entre la surface et le poids. Depuis que l'homme cherche à voler, il a demandé aux Oiseaux combien de mètres d'étoffe il lui faudrait pour se promener dans l'espace; la réponse est différente, suivant que l'oiseau est surtout rameur, ou surtout voilier. Les tableaux de PRECH, HARTINGS, LUCY sont souvent cités à ce sujet; j'emprunterai quelques chiffres de préférence à MOUILLARD [1], parce qu'il a mesuré la projection maxima horizontale de l'animal (corps et ailes compris). Ces tableaux seraient plus instructifs, s'ils donnaient en même temps les courbures principales, le degré d'élasticité, le rapport de largeur au diamètre de l'aile. Dans les exemples suivants, je mets le poids de l'animal, et en regard le rapport de la surface en centim. carrés au poids en grammes, rapport que j'ai calculé d'après les mesures de MOUILLARD :

Roussette.....	53 gr.	0.57	Faucon pèlerin....	580 gr.	0.26
Moineau.....	27 »	0.50	Cigogne.....	2.148 »	0.28
Caille.....	100 »	0.51	Pélican gris.....	6.625 »	0.15
Hibou.....	300 »	0.46	Oricou (*Otogyps*)..	8.152 »	0.13
Héron.....	318 »	0.41	Oie sauvage.....	2.020 »	0.12
Bécassine.....	100 »	0.32	Flammant.....	2.880 »	0.11
Pigeon.....	223 »	0.28	Canard mâle.....	925 »	0.09

D'une manière générale, on peut dire que les grands Oiseaux, surtout voiliers, ont moins de surface que les petits, surtout rameurs; cette diminution n'a rien à voir avec ce fait géométrique que dans deux corps semblables les poids varient comme les cubes, et les surfaces comme les carrés des dimensions linéaires. A ce compte-là une Caille de 100 kilog. devrait avoir 5 m² de surface d'appui, et un Oricou de 100 kilog. 6 m²; avec une Caille ou un Ouricou de 1.000 kilog. nous arriverions à une surface, relativement au poids si réduite, qu'elle ne pourrait sûrement le porter. C'est en raisonnant de la sorte qu'on faisait de l'homme-volant une utopie; tout au plus pourrait-on faire voler le poids d'un Ptérodactyle, un maximum que la Nature n'a pu

(1) PRECHTL. Uber den Flüg der Vögeln, Wien, 1846.— DE LUCY. *Presse sc. des deux mondes*, 1865. — HARTINGS. *Arch. néerland.*, t. IV, 1869. — MOUILLARD. Empire de l'air, 1881, Masson éd.

dépasser. Ce raisonnement n'est pas sérieux, si on veut bien réfléchir que la résistance aérienne est fonction de plusieurs variables telles que largeur, diamètre, courbures, élasticité, nombre de battements à la seconde, amplitude, etc.

Du reste l'*Ornithostoma* a comme rapport 0.17, guère plus que le Pélican, et cependant son poids est le double. Remarquons encore le Pigeon, le Faucon et la Cigogne qui ont même rapport, avec des poids si différents.

L'aérocave CHANUTE (80 kilog.) se trouve avoir à peu près le même rapport que le Pélican. Les frères WRIGHT ont prouvé qu'on pouvait voler avec un rapport moindre, celui de l'Ouricou, 0.13 (poids de l'appareil 388 kilog., surface 47 m², inclinaison sur le vent 6°).

La comparaison avec les Oiseaux serait plus intéressante si on connaissait la résistance de l'air sur des surfaces ondulées analogues aux ailes. Dans la pratique, on peut formuler le rapport de la surface au poids par $\frac{1}{0.13\ KV^2}$, où K est un coefficient variable avec l'angle d'inclinaison de la surface d'appui sur l'horizon et avec la forme de la surface employée, V la vitesse projetée.

Le progrès consiste à augmenter la valeur du coefficient K ; il est plus grand dans l'appareil WRIGHT que dans celui de CHANUTE, parce qu'ils ont pu maintenir un angle d'inclinaison plus faible, 6° au lieu de 10° ; il doit être encore plus grand chez l'Ouricou qui n'a pas besoin d'une vitesse aussi grande pour neutraliser son poids.

Maintien de l'équilibre. — C'est actuellement la seule difficulté qui empêche l'aérocave d'être pratique. Nous avons assez de puissance pour faire voler un poids quelconque grâce à la légèreté spécifique des moteurs. Mais l'imitation la plus sagace des formes animales ne va pas jusqu'à imiter la mémoire musculaire et les réflexes d'équilibre.

L'amateur qui fait une glissade avec l'aérocave sans hélice ni moteur se rend très bien compte des moindres variations du centre de poussée de l'air ; il y remédie au début très mal ; si l'appareil se cabre ou se penche à droite, par exemple, il tend à faire de même, comme sur terre ; une fois entraîné, il portera instinctivement les jambes du bon côté, c'est-à-dire en avant ou à gauche.

On sait depuis longtemps [1] que le centre de poussée de l'air sur

[1] Voir *Mémorial d'artillerie* (1842) : Sur la résistance des fluides, par DUCHEMIN.

un plan carré s'éloigne du centre de figure, et se rapproche d'autant plus de l'avant que le plan est plus incliné sur la direction du vent. Il se rapproche du 1/5 antérieur pour de petits angles. Il serait bon de connaître le centre de poussée pour des surfaces concaves; on renforcerait le lieu des points qui supportent le maximum de résistance (nervure médiane chez les Insectes, squelette osseux chez les Vertébrés).

Dans l'appareil LILIENTHAL, il fallait déplacer quelquefois les jambes de 35 à 45 cm. pour rétablir l'équilibre, troublé par des variations brusques d'inclination. L'appareil à plans superposés est plus stable, par suite de l'éloignement du centre de poussée et du centre de gravité. On pourrait comparer ce type à un parapluie muni d'un long manche; le centre de gravité étant au bout du manche, tandis que le type LILIENTHAL est un parapluie à manche très court, ce qui est plus naturel ; mais, à moins d'être acrobate, il vaut mieux débuter par un long manche. Pour imiter tout-à-fait les Oiseaux, il faudrait avoir des ailes mobiles capables, en cas de danger, de se reporter en haut dans la position initiale du battement, ce qui allonge le manche.

Direction. — Départ. — Atterrissage. — On a décrit depuis longtemps les divers modes de changement de direction employés par les Oiseaux ; quelques-uns de ces moyens sont trop difficiles à imiter. On pourrait se contenter au début du schéma que j'ai indiqué à propos de la *Raja*. La double palette en usage dans les appareils actuels peut être utile pour éviter des abatées, mais, comme organe de changement de direction, elle n'a pas d'analogue chez les animaux ; ils n'emploient pas de palettes se croisant à angle droit au même endroit.

Il est plus difficile de partir que d'atterrir. Quand on a un CHANUTE en main, il faut tenir les surfaces inclinées à l'angle convenable, marcher rapidement de 10 ou 12 pas si le vent est léger ; quelquefois, au premier pas, une rafale subite vous enlève et vous renverse. Une fois en l'air, on ne croit plus bouger, c'est la terre qui marche ; on atterrit plus ou moins facilement en augmentant l'angle d'incidence, comme font les oiseaux ; aucun sport n'offre une telle douceur de locomotion, mais gare aux vents de travers.

Les manœuvres de départ sont très variables chez les animaux (battements sur place — chute d'une hauteur — course préalable — saut). A part les battements, toutes ces manœuvres ont été imitées

(chute d'un ballon, du haut d'un édifice, d'un monticule — course au moyen de chevaux, d'une auto sur route, d'un auto-canot — catapulte — manège [1]). Enfin, cette année, on a proposé le départ sur place non par battements, mais au moyen d'hélices à axe vertical. Les expériences des frères DUFAUX, celles de M. LÉGER à Monaco ont redonné de l'actualité à l'hélicoptère.

L'appareil DUFAUX se composerait d'un double CHANUTE, un en avant, l'autre en arrière muni de sa queue ; entre les deux seraient : au centre le moteur et sur les côtés un système d'hélices, à axe vertical, mais pour l'ascension seulement, au départ ; une fois à la hauteur voulue, on mettrait l'axe des hélices horizontal. C'est une idée ancienne qu'on n'a jamais pu mettre en pratique [2], à cause du poids des moteurs ; avec leur poids spécifique de 1.500 grammes, les frères DUFAUX se sont fait un jeu de soulever 23 kg. ; ce qui sera plus intéressant, c'est la manœuvre du départ, avec rotation à 90° de l'axe des hélices.

Les pannes d'un aérocave sont plus terribles que celles d'un ballon ; on peut descendre doucement si l'appareil est bien équilibré, mais on n'est pas libre de choisir le lieu d'atterrissage. On emploie des hélices symétriques par rapport au plan central de profil ; la rupture d'une seule hélice de l'un des côtés précipite l'appareil sur le sol. Il importe que le sol ne soit pas dur « Il faut faire les expériences, disait LÉONARD, au dessus d'une nappe liquide, pour ne pas se faire mal, et se munir d'une vessie aérienne pour ne pas se noyer ». Cette vessie n'aurait pas empêché l'accident arrivé à KRESS ; l'aéroplane s'est renversé sur lui, et il est resté une minute sous l'eau.

Matière et structure de l'appareil. — Ce chapitre est du domaine du constructeur-mécanicien ; il vous dira que l'acier vaut mieux que l'aluminium, et le bois que l'acier ; il reconnaîtra volontiers que comme légèreté, résistance et élasticité, rien ne vaut la chitine ou la plume. Il faudra prendre modèle sur ces substances, et aussi sur la forme des nervures dont l'Exocet nous offre un modèle assez simple, plus compliquée évidemment que les tubes cylindriques dont on se sert. Le progrès consistera à remplacer ces tiges cylindriques par des coniques et celles-ci par des tordues.

(1) Voir l'aérodrome du capitaine FERBER, dans *Revue d'artillerie* (1905).

(2) Il faut citer cependant FORLANINI, qui réussit à soulever 15 kg. moteur compris.

Navigation aquatique. — Nous pourrions répéter la même division que pour la navigation aérienne, et montrer les procédés de mécanique animale, leur application aux navires. Je serai plus bref sur ces applications, parce que : 1° la navigation flottante est un genre à l'usage des lourdauds chez les animaux, les plus rapides sont les équidenses avec le milieu, ceux qui nagent entre deux eaux ; 2° les sous-marins seraient plutôt comparables aux Poissons ; mais leur construction étant plus ou moins secrète, j'ignore jusqu'à quel point on s'est préoccupé des formes animales ; très peu, si on suit les mêmes errements que pour les navires flottants.

Dans les diverses formules de Scott Rossel, Normand, Bourgois, on ne voit pas figurer la position de la section maitresse (1) ; Scott Rossel la place en arrière à 6/10 de la longueur totale, tandis que chez tous les animaux aquatiques le gros bout est en avant (au 1/4 ou 1/5 au 1/10 suivant les espèces).

L'analogue du maître-couple est, chez les animaux aquatiques, la trace du cylindre circonscrit parallèlement à l'axe longitudinal. Ce contour apparent n'est pas situé dans un plan ; il est stomatoïde (en forme des contours de la bouche) et, ce qui est plus compliqué, variable, surtout dans sa partie inférieure (vessie natatoire quand il y en a une. — Contractions musculaires).

Quelle est l'influence d'un maître-couple stomatoïde sur la résistance à l'avancement ? Quel est le type d'ovoïde le plus convenable pour un volume et une vitesse donnés ? Autant de questions que devraient résoudre les ingénieurs maritimes ; c'est déjà précieux que la Nature nous indique les chantiers de travail en dehors desquels il n'y a que des fautes à commettre. Ses indications ne sont pas comprises de la même façon par tous les observateurs ; ainsi M. Housay (2), par exemple, admet comme tout bon évolutionniste que la forme des poissons est un produit de la résistance du milieu, mais il l'explique de toute autre manière que celle de mon travail.

« Si on observe, dit M. Houssay, la forme d'une veine liquide s'échappant d'une ouverture carrée, percée dans la paroi plane verticale d'un vase, on observe, à 30 cent. de l'ouverture, un losange

(1) Voir des meilleures formes à donner aux navires par Villaret, *Congrès de l'A. F. A. S.*, Grenoble 1904.

(2) Les formes animales et le mouvement, par Houssay, in *L'Université de Paris*, Juin 1905.

dont les sommets correspondent aux milieux des côtés du carré ; le grand diamètre du losange est vertical ». M. Houssay a tiré de ce cas particulier toute une théorie pour expliquer la genèse des formes aquatiques animales ; on pourrait la résumer ainsi : 1° un animal qui est plat horizontalement en avant, doit être plat verticalement en arrière et inversement ; 2° c'est un phénomène comparable à l'inversion d'une veine liquide ; 3° la résistance du liquide détermine une alternance de position des nageoires dorsale et ventrale, de manière à avoir un courant spirale. Examinons ces trois propositions :

1° Il y a des animaux qui répondent assez bien à ce schéma (Sélaciens, Dytiques, larves d'*Æschna*, Tritons, Têtards, etc.) par la forme générale du corps, mais il est en défaut dans l'immense majorité, surtout chez les bons nageurs.

2° La figure choisie par M. Houssay n'est qu'un cas particulier de l'inversion ; même dans ce cas particulier, si la hauteur d'eau dans le vase au-dessus de cette ouverture est très petite, c'est le diamètre horizontal qui domine et non le vertical. Pourquoi du reste choisir une ouverture carrée, plane ? Avec une ouverture stomatoïde on aurait une lame tordue en tire-bouchon, dont le pas varie avec la vigueur..... de miction ; car chacun peut s'en assurer avec son propre méat. Il y a des ouvertures qui donnent des formes bizarres inexpliquées ; on peut cependant mettre en cause la forme de l'ouverture, les dimensions de l'ouverture par rapport à la hauteur d'eau dans le vase, la différence des paraboles en haut et en bas de la veine, l'obliquité des courants qui se dirigent vers l'ouverture de sortie.

Quant à la résistance de l'air, son rôle est insignifiant, du moins dans les vitesses expérimentées. Le cas serait différent si on injectait une veine visqueuse, ainsi que le propose M. Houssay, par un trou dans un vase rempli d'eau ; la résistance de l'eau étant, toutes choses égales d'ailleurs, par rapport à celle de l'air dans le rapport des densités, on aurait des figures intéressantes, que M. Houssay aurait le droit d'attribuer en grande partie à la résistance du milieu.

Mais laissons ces trous de côté et prenons une boule sphérique molle ; laissons la tomber dans le liquide, ou monter (cela dépend de la densité choisie) ; sous l'influence de la pesanteur et de la résistance du liquide, elle prendra la forme ovoïdale à gros bout du côté de l'avant. Si on verse un liquide fondu, plus lourd que l'eau, il se met à pleurer ; il est facile d'obtenir ainsi des larmes d'étain et d'alliages fusibles.

A l'origine des êtres, nous avons la forme spéroïdale, ou discoïde ; mais sitôt qu'il y a un sens de marche différencié, l'animal prend la forme ovoïdale. Si M. Houssay veut bien lire mon travail, il y verra aussi mentionnées des divergences de plan à 90° mais avec des explications différentes des siennes. Cette divergence (bien accusée par exemple chez la *Raja*) est un produit du changement de direction dans deux plans perpendiculaires entre eux. J'entends bien que l'animal ayant acquis une tête éprouve le besoin de la diriger autrement que la pesanteur fait avec ma boule plastique ; mais il est pour cela muni d'appendices spéciaux, qui se chargent de la direction, des conversions à droite, à gauche et dans tous les sens. Lorsque la divergence affecte le corps tout entier, il indique une allure spéciale : le Chien de mer porte constamment la tête de droite à gauche, *quærens quem devoret;* il est plus gauche pour saluer, et les nègres en profitent pour se glisser sous les Requins et les poignarder, ce qu'ils se garderaient bien de tenter avec la grande Becune, par exemple. La larve d'*Æschna* a le schéma inverse ; et salue avec aisance dans le plan de symétrie bilatérale, et malheur à la larve de Diptère ou de Batracien qui passe dans ce plan à la portée de son masque (1).

Cette divergence de plans est donc pour moi l'indice d'une allure spéciale, mais non le produit de la résistance à l'avancement.

3° Je n'insisterai pas autrement sur l'alternance de position des nageoires dorsales et ventrales. Ce n'est pas un fait constant, même chez des animaux très voisins, comme par exemple l'Emissole (où le phénomène est bien net) et la Roussette (où il est en défaut).

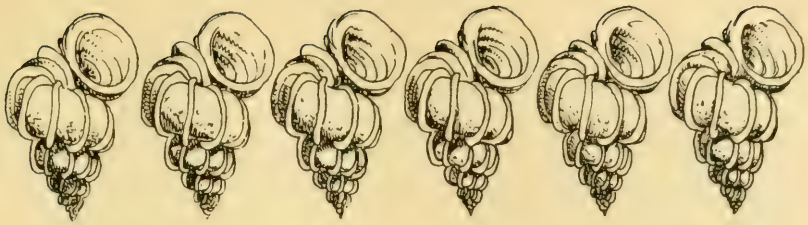
En résumé, si la navigation aquatique s'est peu préoccupée des formes animales, c'est sans doute que le besoin s'en faisait moins sentir ; le poids d'un navire flottant est quantité négligeable, du moins pour la composante verticale, tandis qu'il joue un rôle énorme dans la navigation aérienne. Je crois avoir montré que les progrès de celle-ci sont intimement liés à l'étude des formes animales, et que le moment n'est pas encore venu d'abandonner cette étude ; j'ai montré chemin faisant les lacunes de l'expérimentation.

Si on veut réussir dans l'imitation des formes, il faut en dégager ce qui est constant dans la série (vertébrés et invertébrés) intimément lié à la fonction du vol et à la résistance du milieu. Il faut se garder

(1) Sur la physiologie du masque, par Amans. *Congrès de l'A. F. A. S.*, Alger, 1881.

de théories basées sur des cas particuliers, elles retardent d'autant le progrès qu'elles sont patronnées par des hommes plus connus, plus considérables. On n'écoute pas leurs obscurs contradicteurs, et la Vérité reste nue et isolée sur son puits ; elle s'y morfond vingt ans ou davantage, jusqu'à ce que des protecteurs plus autorisés, plus fortunés, l'habillent et l'exhibent dans le mode entier ; c'est tout de même une satisfaction pour les premiers qui l'ont connue.

Dr Amans.



RÉFLEXIONS SUR LA FAUNE MALACOLOGIQUE DU LAC TANGANIKA ET CATALOGUE DES MOLLUSQES DE CE LAC

PAR

C.-F. ANCEY.

I. — Sur les caractères et les relations de la faune

Le lac Tanganika (ou « Tanganyika » des Anglais) est à coup sûr celui des lacs africains qui présente le plus d'originalité au point de vue des Mollusques ; il n'en est même aucun sur la surface du globe, à mon avis du moins, dont la faune soit aussi remarquable et soulève des problèmes plus intéressants. Il est le seul où coexistent en aussi grand nombre des formes franchement lacustres, dont on rencontre de nombreux représentants sur d'autres points de l'Afrique, et des formes « thalassoïdes », suivant l'expression de M. Bourguignat, c'est-à-dire reproduisant le facies et les caractères extérieurs de genres essentiellement marins. A ces dernières, J.-E.-S. Moore a appliqué la dénomination de « halolimnic », qui a le tort d'être postérieure à celle de thalassoïde, tout à fait appropriée, comme le fait remarquer Smith (*Proc. Malac. Soc.*, vol. VI, N° 2, 1894, p. 78), à l'aspect de ces Mollusques.

De 1859 à 1880, la connaissance de la faune malacologique du lac Tanganika n'a fait aucun progrès. Elle se bornait, en 1859, à un très petit nombre d'espèces, d'ailleurs fort remarquables, recueillies sur les bords du lac par le célèbre explorateur Burton, et qui pouvaient dès ce moment faire présager qu'elles appartenaient à des

groupes tout à fait spéciaux. Le Dr S.-P. WOODWARD, qui les avait décrites (*Proc. Zool. Soc.*, 1859, p. 348, pl. XLVII) avait, d'ailleurs, dû être au premier abord frappé de l'aspect thalassoïde des coquilles qu'il avait sous les yeux, puisqu'il en a nommé une *Melania nassa*. Celle-ci, qui fait actuellement partie du genre *Edgaria* BOURG., ressemble en effet, au premier abord, par la forme générale et la sculpture, à des espèces marines du genre *Nassa*.

Les matériaux rapportés par le capitaine BURTON étaient malheureusement en très petit nombre et apparemment en assez mauvais état; pendant plus de vingt ans, ils ont été les seuls connus; il faut dire que les autres grands lacs africains sont restés, pendant la même période, tout aussi inexplorés. A l'heure actuelle, de grands progrès ont été réalisés et les principaux d'entre eux ont été visités. Les explorateurs qui se sont succédé depuis un quart de siècle, y ont récolté des Mollusques, parfois quelques échantillons seulement, qui permettent cependant de concevoir au moins une idée exacte de l'ensemble de leurs faunes respectives. Les recherches actives des missionnaires ont également contribué dans une large mesure à combler les lacunes, et à ce titre je dois citer, comme faible témoignage de ma gratitude, les noms de Mgr. A. LECHAPTOIS, vicaire apostolique du Tanganika, et du R. P. GUILLEMÉ, actuellement dans la région du Nyassa, qui par leurs communications ont sensiblement élargi le cercle de nos connaissances. C'est au premier que je dois les matériaux qui m'ont donné l'idée d'entreprendre une étude sur le Tanganika.

Des indications précieuses m'ont été fournies, soit verbalement, soit par correspondance, par ce Missionnaire éclairé qui consacre les loisirs de son apostolat à faire profiter la science de son séjour sur les rives du grand lac africain. Voici ce qu'il m'écrit à la date du 15 septembre 1904 et ce qu'il me paraît utile de reproduire :

« Le problème dont vous me parlez ne sera pas, je crois, résolu » de si tôt. Pour expliquer la présence de coquilles analogues à » celles des terrains jurassiques [1] dans le Tanganika, on s'est » demandé si le fond du lac ne serait pas rempli d'eau salée. La très » grande profondeur du lac peut rendre l'hypothèse à la rigueur » vraisemblable, mais les moyens dont on dispose ici actuellement

[1] J'étais, à ce moment, sous l'impression que m'avaient laissée les observations et les comparaisons de MOORE.

» ne permettent pas de vérifier quelle est la nature de l'eau dans ces
» grandes profondeurs. J'ai rencontré plus d'une fois, par un calme
» plat, en plein milieu du lac, des impuretés qui semblaient venir
» du fond et couvraient la surface de l'eau sur de grandes étendues.
» J'ai entendu alors les marins se plaindre de ne plus pouvoir
» boire parce que l'eau était salé, mais jamais aucun n'a dit qu'elle
» fût salée. Si pareille occasion se représente à moi, je me propose
» de recueillir ces impuretés pour les analyser » (1).

Le lac Tanganika est une immense nappe d'eau d'environ 39.000 kilomètres carrés ; il est compris entre les 27° et 29° de longitude Est et les 3° et 9° de latitude au sud de l'Equateur ; son altitude est évaluée à 830 mètres, et la dépression qu'il forme a plus de 600 kilomètres de longueur sur une largeur moyenne de 50 à 60 kilomètres. Il est situé à 1.000 kilomètres du rivage de l'Océan Indien, mais, par son hydrographie, il appartient au bassin du Congo et communique avec ce fleuve, à certaines époques de l'année, par la rivière Loukouga, dont le cours est, à vrai dire, intermittent et constitue un déversoir naturel des eaux du Tanganika.

Ce lac, dont les Portugais avaient connu l'existence il y a plusieurs siècles et sur les bords duquel ils avaient même établi des comptoirs, était retombé dans l'oubli, quand, il y a moins de 50 ans, il a été redécouvert et visité par Speke et Burton. Ce dernier prend soin de nous apprendre que le mot de « Tanganyika » est l'expression aussi fidèle que possible de la prononciation indigène dans sa langue maternelle, c'est-à-dire l'Anglais. En Français, c'est-à-dire en tenant compte de la prononciation Française, il faudrait écrire *Tanguégnika*, en prononçant gn comme le ñ espagnol. Pour simplifier, je crois préférable dans la pratique de suivre l'exemple de Bourguignat et d'orthographier *Tanganika*. Je sais bien qu'en procédant ainsi, je ne tiens pas compte de la prononciation réelle, mais comme il serait impossible de la reproduire de la même manière pour toutes les langues Européennes, je ne vois pas d'autre moyen de trancher la difficulté.

La nature des eaux n'a fait jusqu'ici, je crois, l'objet d'aucune étude approfondie ; l'eau du lac est certainement potable, mais est alcaline et a un goût désagréable, les riverains semblent préférer

(1) Voir à ce sujet : Bourguignat, Iconographie malacologique du lac Tanganika, 1888, p. 78-79.

s'abstenir d'en user pour leur alimentation quand ils peuvent s'en procurer d'autre. La constitution chimique est-elle un des facteurs, sinon le facteur principal de la tendance thalassoïde d'une partie des Gastropodes operculés. Cela est plus que probable, bien qu'expérimentalement il me paraisse à peu près impraticable d'en faire la démonstration. L'isolement du Tanganika par rapport aux autres grands lacs Africains explique suffisamment la spécialisation de sa faune, mais on pourrait se demander si des recherches dans le Haut Congo ne mettraient pas au jour des formes thalassoïdes analogues ou même identiques. On serait tenté de le supposer, à cause de la présence, aux rapides de Vivi, dans la portion inférieure du fleuve, d'un Mollusque d'apparence tout à fait marine, *Pseudogibbula Duponti* Dautz., qui n'est pas sans analogie avec quelques types du Tanganika. Toutefois j'estime que les affinités des *Pseudogibbula* seraient plutôt avec les *Cremnoconchus* de l'Hindoustan occidental, sortes de Littorines fluviatiles ou amphibies, particulières à cette région. D'autre part, ce qui tendrait à prouver que la faune lacustre du Tanganika ne s'est pas étendue au bassin du Congo, c'est que M. Paul Dupuis, dont le séjour prolongé dans le Haut Congo a été si profitable à la science malacologique, a recueilli, notamment à Nyangwé et à N'sendwé (Manyéma), et dans le fleuve même, une énorme quantité de spécimens, étudiés par lui et par le Dr Putzeys, qui ne présentent nullement le facies thalassoïde caractéristique des Gastropodes du lac.

Parmi les genres regardés jusqu'ici comme spéciaux au Tanganika, mais qui se trouvent ailleurs, il ne s'en rencontre aucun qui ait l'aspect franchement thalassoïde. Les formes de cette catégorie doivent donc être, jusqu'à plus ample informé, regardées comme y étant étroitement cantonnées. Il est utile de rappeler que le lac Moéro (Mweru des Anglais) possède un représentant du genre *Neothauma* (*N. Mweruensis* Smith) et qu'on a décrit un *Grandidieria* du lac Tchad. On ne peut pas dire que ces genres soient thalassoïdes. Une *Pseudospatha* (= *Burtonia* Bourg.), la *P. Leopoldvillensis*, provient du cours du Congo.

Il est regrettable qu'on n'ait aucune donnée sur les espèces vivant dans le lac Bangouéolo, exploré par Victor Giraud, mais il est peu vraisemblable qu'on y découvre quelqu'un des genres d'apparence marine. Au dire du R. P. Guillemé, les *Aetheria* sont communes dans la rivière Tchambézi qui communique avec cette nappe d'eau.

Bourguignat a donné (*Bull. de la Soc. Malac. de France*, 1889, p. 41 et suiv.) des listes comparatives des Mollusques décrits à cette époque des lacs Nyassa et Tanganika. Les dissemblances entre les faunes sont très visibles et n'ont pas été infirmées mais plutôt accentuées par les nouvelles espèces publiées depuis. A titre de comparaison, il est intéressant de donner un relevé des Mollusques habitant les lacs Victoria-Nyanza, Albert-Nyanza, Albert-Edouard et Moéro.

J'ai maintenu au rang spécifique *Vivipara jucunda* Smith que le Prof. E. von Martens (Beschalte Weichthiere Deutsch-ost-Afrikas, 1897, p. 182) place en synonymie de sa *V. costulata*, attendu que les deux formes me semblent bien distinctes.

Il est indubitable que les faunes malacologiques des quatre lacs précités offrent bien des lacunes, mais on s'apercevra aisément que celle du Tanganika renferme une quantité de formes thalassoïdes qui leur font complètement défaut. Il est vrai de dire que les éléments qui la composent sont loin d'avoir tous une valeur spécifique bien assise. De nombreuses réunions devront être opérées quand on pourra étudier *de visu* les types décrits par Bourguignat. Toutefois c'est aller, je crois, un peu loin dans la voie des réductions que de suivre l'exemple donné par E.-A. Smith, à la suite de ses excellentes remarques sur les Mollusques du lac (*Proc. Malac. Soc. London*, 1904, p. 77 et suiv.). Ce savant auteur, dont toutes les œuvres revêtent un caractère magistral que tout le monde se plaît à leur reconnaître, a été sans doute impressionné par l'ensemble de l'œuvre de Bourguignat et n'a pas toujours, à mon avis, rendu à l'auteur français la justice à laquelle il a droit de par son travail et son esprit d'observation. Bourguignat a érigé en principe qu'en malacologie l'espèce était variable sous la double influence des temps et des milieux. Dans l'état actuel de la science, ce principe doit être admis, mais il convient d'énoncer comme des causes de la variation des Mollusques, comme de tous les êtres organisés, d'autres facteurs de l'évolution. En se disant disciple et continuateur des idées de Lamarck, il faisait montre d'un esprit philosophique très pénétrant, mais il est évidemment critiquable au point de vue de l'appréciation des caractères spécifiques. Par l'application rigoureuse de son système consistant à donner des noms à toute forme malacologique se distinguant de ses congénères par trois particularités constantes ou soi-disant telles, il en est arrivé à attribuer, au moins nominale-

Victoria-Nyanza	Albert-Nyanza	Albert-Edouard	Moéro
—	—	—	—
Limnaea Nyansae v. Mart.			
— *Debaizei* Bourg.			
Isidora trigona v. Mart.			
— *strigosa* v. Mart.			
— *transversalis* v. Mart.			
— *Forskäli* Ehr.			
Physopsis ovoidea Bourg.			
Planorbis sudanicus v. Mart.	*Planorbis sudanicus* v. Mart.	*Planorbis sudanicus* v. Mart.	
— *choanomphalus* v. Mart.	? — *Adowensis* Brgt.	— *choanomphalus* v. Mart.	
— — var. *Victoriae* Smith.		— — v. *basisulcatus* v. Mart.	
— — var. *basisulcatus* v. Mart.		— *apertus* v. Mart.	
Ancylus Stuhlmanni v. Mart.			
Ampullaria Gordoni Smith	*Ampullaria erythrostoma* Rve. var. *Stuhlmanni* v. Mart.	*Ampullaria erythrostoma* Rve. var. *Stuhlmanni* v. Mart.	
— — var. *Bukobae* v. Mart.			
— *erythrostoma* Rve. var. *Nyanzae* Smith			
— *Letourneuxi* Bourg.			
— *ovata* Ol.		*Ampull. ovata* var. *Emini* v. Mart.	
— — var. *Emini* v. Mart.			
Lanistes Schweinfurthi Anc.			*Lanistes ovum* Peters.
? — *carinatus* Ol.			
Vivipara unicolor Ol.	*Vivipara rubicunda* v. Mart.	*Vivipara unicolor* Ol. var. *conoidea* v. Mart.	*Vivipara Crawshayi* Sm.
— — var. *biangulata* Küst.			
— — var. *elatior* v. Mart.			
? — *cepoides* Smith.			
— *jucunda* Smith.			
— *rubicunda* v. Mart.			
— — var. *subturrita* v. Mart.			
— *meta* v. Mart.			
— *costulata* v. Mart.			

— — var. *trilirata* v. Mart.			
Vivipara trochlearis v. Mart.			*Neothauma Mweruense* (Sm.)
— — var. *constricta* v. M.			— — var. *pagodiformis* Sm
— — var. *phthinotropis* v. M.			
— — var. *pagodella* v. M.			
Cleopatra Guillemei Bourg.	*Cleopatra Pirothi* Jick. (*Emini* Smith).		*Cl. Johnstoni* Smith
			— *Mweruensis* Sm.
Bythinia (*Gabbia*) *humerosa* v. Mart.	*Bythinia* (*Gabbia*) *Alberti* Smith	*Bythinia* (*Gabbia*) *Alberti* Smith	
	— *Walleri* Sm.	— — *humerosa* v. Mart.	
Melania tuberculata Müll.	*Melania tuberculata* Müll.	*Melania tuberculata* Müll.	*Melania mweruensis* Sm.
	— *liricincta* Smith		— *imitatrix* Smith
			— *Crawshayi* Smith
Aetheria elliptica Lam.			
Nodularia Lourdeli Bourg.	*Nodularia acuminata* H. Ad.		
— *Monceti* Bourg.			
— *Hauttecœuri* Bgt.	*Nodularia Bakeri* H. Ad.	*Nodularia Stuhlmanni* v. Mart.	*Pseudavicula Johnstoni* Smith
— *Edwardsiana* Bourg.		— *ngesiana* v. Mart.	
— *Ruellani* Bourg.			
— *Grandidieri* Bourg.			
— *multicolor* v. Mart.			
Spatha trapezia v. Mart.			
— — var. *senilis* v. Mart.			
— ? *subaequilatera* v. Mart.			
— ? *Wahlbergi* Kr. var. *spatuliformis* Bgt.			
— *Bourguignati* Anc.			
— *subreniformis* Sowerby.			
Mutela subdiaphana Bourg.	*Mutela nilotica* Fér.		
— *Bourguignati* Anc.			
— — var. *Smithi* v. Mart.			
— — var. *truncata* v. Mart.	*Corbicula radiata* Ph.	*Corbicula radiata* Phil.	
Sphaerium Nyanzae Smith.	*Sphaerium* sp.	*Sphaerium* sp.	
— *Stuhlmanni* v. Mart.			
Eupera parasitica Parr.			
Total 58 espèces ou variétés	12 espèces ou variétés	14 espèces ou variétés	10 espèces ou variétés

ment, une valeur spécifique à des variations individuelles, parfois insignifiantes, qui ne méritent même pas le nom de variétés. Encore n'y aurait-il eu que demi-mal si, comme il le disait, ces particularités avaient été constantes, mais il confondait évidemment la *fréquence* du caractère avec sa *constance*. En outre, il attribuait, et ses successeurs sont allés même plus loin dans cette voie, une importance exagérée au contour, ou, comme le dit et le répète son principal imitateur, LOCARD, au *galbe* de la coquille (1). Or presque toujours l'allongement ou la dépression de la spire, tout au moins chez les Gastropodes terrestres, sont des caractères instables au plus haut degré. Insuffisants à eux seuls pour caractériser des genres, il est évident qu'on ne doit pas y attacher une valeur capitale dans la discussion des formes spécifiques.

Si les trois caractères nécessaires, selon BOURGUIGNAT, pour ériger une forme au rang d'espèce étaient indépendants les uns des autres, on pourrait voir dans la mise en pratique du système la réalisation d'une idée heureuse en ce sens qu'on échapperait, par un procédé mathématique, aux tâtonnements et à l'énoncé d'opinions purement individuelles, partant discutables. Malheureusement un seul caractère, souvent des plus fugitif, entraîne dans un Mollusque d'autres modifications quelquefois très apparentes et pouvant faire illusion au premier abord, surtout si l'on n'a pas sous les yeux de nombreuses séries (2). Un critérium absolu me semble inadmissible, parce qu'un auteur peut déclarer trois caractères comme essentiels, tandis qu'un autre peut se contenter d'un seul et qu'un troisième sera en droit d'en exiger quatre. Ce serait donc une affaire de tempérament. En cela, l'observation directe doit être, à mon avis le seul guide. Un jugement sain doit présider à l'examen et dicter au naturaliste son opinion en ce qui touche la valeur spécifique. Certains caractères ont certainement plus d'importance que d'autres et l'on observe une plus grande plasticité dans certains genres.

(1) Cet auteur crée une famille spéciale, celle des *Stenhelicidae* pour l'*Helix acuta* MÜLL. appartenant au groupe des *Cochlicella*, qui d'après la classification très méthodique de H.-A. PILSBRY, n'est qu'une section des *Helicella*, dont les formes typiques sont déprimées au lieu d'être turriculées.

(2) BOURGUIGNAT rejetait systématiquement les individus constituant des transitions insensibles d'une forme définie par lui à une autre, sans doute par suite de l'impossibilité de les déterminer avec sécurité. Il n'admettait pas les intermédiaires et n'en tenait pas compte pour la création de ses espèces.

Si j'ai fait ainsi une large part à la critique, ce qui est toujours aisé, il convient de louer sans réserve BOURGUIGNAT pour son esprit méticuleux et ses qualités d'observation. Beaucoup de ceux qui le blâment ont tiré grand profit des travaux de ce fécond auteur, et parmi ceux qui se piquent de ne pas faire comme lui, de nombreux naturalistes ont imité sa manière et créé des espèces qui sont aussi peu solides que les siennes. C'est ainsi que DROUET, CLESSIN, KOBELT, WESTERLUND et d'autres encore ne sont pas ses disciples et pourtant ont été conduits, par suite d'une attention trop soutenue aux sujets qu'ils examinaient, à faire comme lui. Le grand mérite de BOURGUIGNAT a été d'approfondir la faune paléarctique, bien peu étudiée avant lui, et de contribuer pour une large part à la connaissance des Mollusques de l'Afrique tropicale. On peut lui reprocher, dans la figuration des espèces, d'avoir exagéré à dessein l'importance des caractères qu'il énonçait dans ses diagnoses ; bien souvent les figures, qui devraient être l'expression de la réalité, ne tendent qu'à mettre en lumière des particularités, parfois assez faibles, et ne sont pas exactes.

Dans de telles conditions, c'est une tâche bien ardue, comme l'écrit SMITH (p. 84) que celle de restituer à chacune des espèces instituées par BOURGUIGNAT la valeur qui lui est propre. Elle ne pourra être entreprise d'une façon concluante qu'en comparant de nombreuses séries à ses types du Tanganika. Cependant, j'estime que le savant malacologiste anglais n'a pas fait à BOURGUIGNAT la part qui lui revient. Il s'est un peu trop pressé d'effectuer des réunions qui ne seront pas toutes sanctionnées plus tard. J'aime mieux, pour mon compte, dans la liste que je vais dresser, être par trop conservateur que de reléguer en synonymie, sans de bonnes raisons, des formes peut-être valables. Lui-même, bien que son travail soit très consciencieux assurément et jette une vive lumière sur la manière d'apprécier les analogies des Mollusques thalassoïdes, n'est pas à l'abri de la critique. Outre le radicalisme dont il a fait preuve envers les espèces de BOURGUIGNAT, on peut lui reprocher de ne pas avoir tenu compte, dans la classification des Acéphales, de l'important travail systématique de C.-T. SIMPSON (Synopsis of the Naiades or pearly freshwater Mussels, Washington, 1900). Il y aurait constaté que le nom d'*Unio* ne peut être appliqué à aucun des bivalves du Tanganika, que le terme de *Burtonia* doit être remplacé, ayant été employé dès 1850 pour un genre d'Oiseau, par celui de

Pseudospatha SIMPSON (*loc. cit.*, p. 577), et que les espèces rapportées par leurs descripteurs au genre *Unio* doivent être réparties dans les genres *Nodularia*, *Parreyssia* et *Grandidieria*. Il y a lieu de se demander pourquoi SMITH repousse l'appellation d'*Hylacantha*, proposée pour être substituée à celle de *Tiphobia* SMITH (non *Tiphobia* PASCOE), tandis qu'il propose de conserver celle de *Giraudia*, au lieu de celle de *Reymondia*, non pas parce que cette dernière est antérieure, ce qui est la véritable raison à donner, mais parce que celle de *Reymondia* ressemble trop au terme de *Raymondia*, attribué antérieurement à un genre de Coléoptères.

Pourquoi enfin débaptiser la *Stanleya neritoides* de BOURGUIGNAT (nec *Lithoglyphus neritinoides* SMITH), sous le prétexte que ce dernier (*L. neritinoides*) est en réalité le *type* du genre *Rumella*, ce que j'admets du reste ? En altérant, même par inadvertance, le nom spécifique de *neritinoides* et en donnant à une autre coquille celui de *neritoides*, faussement attribué à SMITH, BOURGUIGNAT a acquis un droit incontestable et le Mollusque qu'il a décrit et figuré doit porter le nom de *Stanleya neritoides* BOURG.

En discutant les prétendues affinités des Mollusques thalassoïdes, l'éminent conchyliologiste anglais a surtout combattu les opinions des différentes personnes qui ont voulu établir des rapprochements entre les genres marins actuels ou les formes éteintes, plus particulièrement celles qui appartiennent aux terrains jurassiques, et les espèces thalassoïdes du Tanganika. Ses observations judicieuses seront approuvées sans aucun doute par tous ceux qui s'occuperont après lui du sujet et je me range sans réserve à ses opinions.

Assurément la ressemblance extérieure sur laquelle s'appuie MOORE dans son ouvrage (The Tanganyika Problem, 1903) pour conclure à l'identité générique des coquilles thalassoïdes avec des fossiles jurassiques constitue un argument très spécieux et qui peut séduire des esprits imaginatifs. Je me sers de cette expression parce que, dans plusieurs cas, J.-E.-S. MOORE a été, comme l'a remarqué SMITH, malheureux dans ses comparaisons. Cet observateur a, du reste, traité le sujet d'une manière fort imparfaite puisqu'il ne cite que 13 des 242 espèces créées par BOURGUIGNAT, et 4 des nouveaux genres, au nombre de 21, établis par lui. Aucune mention n'est faite par MOORE des écrits de ANCEY, GIRAUD, GRANDIDIER, MABILLE, MARTEL et DAUTZENBERG, NICOLAS et PELSENEER, et il n'a été tenu aucun compte de diverses espèces décrites par le Dr E. VON MARTENS.

Simplifier ainsi l'étude d'une question est un moyen très commode de se tirer d'embarras, mais en réalité cette étude, dont SMITH a indiqué la difficulté, n'a pas été complétée par lui, quoique son travail soit certainement le meilleur et le plus documenté qui ait été publié. En effet s'il a critiqué victorieusement les comparaisons hasardées de ses devanciers et les classifications proposées, notamment celle de NICOLAS (*Comptes rendus de l'Assoc. franç. pour l'avancement des Sciences*, 1898, 2e partie, pp. 500-525) dont il n'a pas eu de peine à démontrer le caractère artificiel, il ne leur a rien substitué, se contentant d'établir deux divisions, celle des espèces thalassoïdes et celle des espèces non thalassoïdes. Très justement, il a noté que les premières appartenaient toutes aux Gastropodes, et que les Pélécypodes dont plusieurs genres sont spéciaux ont un extérieur permettant de les assimiler aux espèces lacustres des autres lacs ou cours d'eau de l'Afrique. Je soulignerai en passant ce fait que l'action des eaux du lac ne se fait jamais ou presque jamais sentir, à l'inverse de ce qui se produit ailleurs et en particulier dans les autres lacs Africains, sur les sommets ou les crochets des Mollusques du Tanganika. Il est tout à fait exceptionnel qu'un sujet soit sensiblement érodé, et il ne présente en général de trace d'usure que s'il a été recueilli mort et roulé sur le rivage. Dans ces cas, les sommets des univalves, souvent très petits, sont usés ou brisés. Le type de *Moncetia Anceyi*, qui est en ma possession, n'est nullement corrodé, comme le montre la figure de BOURGUIGNAT, et les quelques spécimens du genre que j'ai pu voir ne sont pas plus ou moins inégaux, comme il le dit pour prétendre un peu abusivement que le groupe vit dans des endroits rocheux et exposés au mouvement des vagues.

L'arrangement des genres thalassoïdes suggéré par NICOLAS est uniquement basé sur leurs ressemblances extérieures avec des genres marins ; je conviens que ces rapprochements ne sont pas toujours heureux et qu'il eût été mieux de s'abstenir de créer de nouvelles familles, sous les noms parfois mal confectionnnés de *Buccinopsidae*, *Nassopsidae*, *Muricidopsidae*, *Trochodopsidae*, *Neritopsidae*, *Rissopsidae*, *Cancellopsidae*, *Naticidopsidae*, *Littorinidopsidae* et *Pyramidellopsidae*. Ces noms feraient supposer que NICOLAS a voulu indiquer un rapport intime entre les formes Tanganikiennes et les genres marins *Buccinum*, *Nassa*, *Murex*, *Trochus*, *Nerita*, *Rissoia*, *Cancellaria*, *Natica*, *Littorina* et

Pyramidella. En réalité, il a voulu simplement établir un parallélisme qu'un examen même superficiel ne justifie pas toujours. SMITH a fait ressortir le vice tangible d'un pareil arrangement et je ne reviendrai pas là-dessus. Quant à la famille des *Tanganyikidae*, formée en 1897 par NOURRY pour la réception de tous ces Mollusques, je la crois beaucoup trop étendue. Ainsi j'ai peine à concevoir que les *Syrnolopsis*, par exemple, puissent être compris dans la même famille que les *Limnotrochus*.

Il y a pourtant dans cette conception le germe d'une idée conforme à la réalité des faits ; à mon avis beaucoup de ces genres, en apparence fort distincts, sont effectivement plus étroitement alliés qu'ils ne se rapprochent des Mollusques marins actuels. Chez plusieurs, qui sont imperforés, on observe un aplatissement sensible de la columelle qui est épaisse et se termine parfois par un tubercule obtus ou une troncature plus ou moins visible ; chez d'autres la région ombilicale, plane ou escavée, est limitée par une arête saillante ; un autre groupe offre une perforation plus ou moins ouverte ; enfin il en est dans lesquels la base de la coquille, vers la région ombilicale, s'empâte d'une manière considérable. Les caractères tirés de la région ombilicale, de la columelle, de la base et de l'ouverture en général semblent relier entre eux différents genres d'aspect dissemblable, d'une manière insensible. A vrai dire cependant, les *Syrnolopsis* et *Anceya* ne doivent pas être associés aux autres groupes ; il en est de même de *Tiphobia* ou *Hylacantha*.

J'estime que les Mollusques thalassoïdes du Tanganika sont les descendants de types anciens qui, cantonnés dans un espace restreint, s'y sont diversifiés de la même manière qu'un type unique de Mollusque terrestre, restreint à une petite île, s'est modifié de telle façon que, soumis, par suite d'un isolement prolongé, à des circonstances extérieures influant d'une façon inévitable sur son organisation, et en tenant compte des lois de l'hérédité, il a donné naissance à de nombreuses formes dérivées. Des exemples de ce qui précède peuvent être tirés de la faune malacologique des îles Sandwich (*Achatinellidae*), de Madère (*Ochthephila*), des îles de la Société (*Partula*), des petites Antilles (*Caprinus*), etc. Ils pourraient être multipliés indéfiniment.

Les recherches géologiques ont prouvé que la vie malacologique, à son origine, s'est manifestée dans un milieu marin. Les ancêtres des Mollusques fluviatiles actuels vivaient donc dans la mer, et on a

déjà remarqué que les *Melania* étaient apparentés aux *Cerithium*, les *Vivipara* aux *Trochus*, de même que les *Ampullaria*, les *Bythinia* aux *Littorina*, les *Valvata* aux *Rissoia*, etc. On peut encore citer le genre *Clea et Canidia* alliés aux *Nassa* et aux *Buccinidae*, le genre *Phaneta* ressemblant à une *Risella* et bien d'autres encore. Dans le delta de l'Irawaddy, BLANFORD a constaté toute une série de Mollusques regardés comme marins et qui vivent là dans l'eau douce ou très peu salée. Je mentionnerai encore *Modiola siamensis* MORELET et *M. lacustris* VON MARTENS, qui sont franchement fluviatiles, l'un vivant dans le lac Tonli-Sap, en Indo-Chine, l'autre dans le lac Tung-ting, dans la Chine centrale ; j'ai reçu de l'île Kauai (I. Sandwich) une espèce de ce genre et une *Perna* qui ont été trouvées dans l'eau douce. Enfin des formes dérivées du *Cardium edule* vivent dans les eaux saumâtres ou presque douces. Les genres *Adacna*, *Monodacna*, *Didacna* de la mer Noire, de la Caspienne et du lac d'Aral semblent provenir de ce type.

Si l'on se rapporte à ce que dit BOURGUIGNAT (Icon. Malac. Tanganika, p. 79) on verra que les eaux du lac « sont souvent troublées et » dénaturées, de temps à autre, par de forts dégagements gazeux » chargés de matière minérale, dégagements provenant du fond de » l'immense faille à laquelle est due cette mer intérieure ». Cet auteur ajoute : « Ces influences sont encore dues aux eaux de son affluent » le plus considérable, le Malagarazi, dont le cours traverse de » vastes territoires salifères, où le sel est presque à l'état de pureté. » Je dois aux RR. PP. Missionnaires plusieurs échantillons des » eaux du lac puisées sur divers points et à différentes époques, » échantillons qui dénotent des variations sensibles dans la pureté » des eaux du Tanganika ».

BOURGUIGNAT a encore remarqué le premier que les Acéphales, par suite de leur mode vital, sont fort peu influençables, que les Pulmobranches sont les plus rebelles, non pas à subir l'influence des milieux, mais à prendre des caractères thalassoïques, enfin que les Branchifères, malgré leur opercule, sont les plus impressionnables ; seulement il considère les *Neothauma* comme des Mollusques thalasssoïdes, ce que je conteste, tandis que j'inscris parmi eux les *Cambieria* et *Tanganyicia*, regardés par SMITH comme synonymes.

On ne connaît rien jusqu'ici de la faune malacologique des affluents du Tanganika, ni de la rivière Loukouga, mais il est certain

que des coquilles du lac peuvent s'y rencontrer ; aussi n'est-il pas sans intérêt de mentionner qu'un envoi fait par Mgr. LECHAPTOIS de quelques espèces recueillies par lui dans la Foumé (rivière de Karema), renferme une *Grandidieria*, une grande *Ampullaria* et *Spatha* (*Spathella*) *Bourguignati* ANC., étrangère jusqu'ici à la faune du lac. Il ne s'y trouve aucun Gastropode de facies marin.

SMITH prétend, avec juste raison, que l'analogie apparente entre des fossiles jurassiques ou appartenant au crétacé supérieur et les formes actuelles du Tanganika n'implique pas de relations directes entre ces coquilles ; dans certains cas ces analogies sont très superficielles et il faut un bien grand désir de les trouver pour hasarder quelques rapprochements. Ainsi le genre *Chytra* n'a rien de commun avec les *Onustus*, le genre *Spekia* avec les *Neridomus*, le genre *Tiphobia* avec les *Purpuroidea*, la *Melania admirabilis* avec le *Cerithium subscalariforme*. Il a également démontré qu'on ne peut assimiler le genre *Bathanalia* aux *Amberleya*, le *Limnotrochus Thomsoni* à la *Littorina sulcata*, mais ici les analogies de forme sont plus apparentes ; on doit, selon moi, les attribuer à une convergence de caractères, — les circonstances dans lesquelles se sont trouvés ces Mollusques ayant déterminé l'apparition de particularités extérieures semblables, — plutôt qu'à une origine commune.

Bien que les ressemblances extraordinaires entre la *Paramelania Damoni* et les genres fossiles *Purpurina* et *Pyrgulifera*, entre les espèces du genre *Lavigeria* et les *Purpurina* méritent d'attirer plus spécialement notre attention, je crois également qu'il faut, pour les expliquer, résoudre la question dans le même sens. Enfin je ne pense pas qu'il y ait lieu de confondre les *Syrnolopsis* avec le genre *Fascinella*, du calcaire supérieur d'Ajka en Hongrie.

On n'a pas insisté suffisamment sur un point qui me semble cependant mériter qu'on s'y arrête ; je veux parler des rapports qui, à première vue, paraissent exister entre certains Mollusques thalassoïdes du lac Tanganika et diverses formes de l'Indo-Chine, surtout de la vallée du Mékong. Je crois que ces rapports sont plus apparents que réels, mais il convient de les noter. C'est ainsi que dans une certaine mesure le genre *Brotia* rappelle les *Tiphobia*, le genre *Lacunopsis* les *Spekia*, dont il diffère pourtant par l'opercule et la dentition, le genre *Lithoglyphus* (vivant à la fois en Europe et dans l'Extrême-Orient), les *Baizea*, le genre *Pachydrobia* les *Bridouxia*. A en juger par les figures données par BOURGUIGNAT,

ce dernier ressemblerait beaucoup comme contour aux *Pachydrobia*. Il y a là encore une remarquable convergence de caractères réalisée dans des organisations d'origine différente et due probablement à une cause analogue, jusqu'ici inconnue. Pour l'expliquer, on ne peut invoquer ici d'une manière absolue la similitude des milieux, puisque la majeure partie tout au moins des Mollusques indo-chinois qui offrent, bien qu'à un moindre degré à vrai dire, le faciès marin si développé chez ceux du Tanganika, vivent dans les rapides et dans les eaux courantes parfaitement pures (1).

Les véritables relations de ces étranges formes lacustres sont donc des plus difficiles à déterminer et je ne cite que pour mémoire celles qui paraissent résulter de leur anatomie comparée à celles de différents genres marins ; c'est ainsi qu'on a constaté que par la radule, les *Tiphobia* avoisinent les *Xenophora*, *Strombus* et *Capulus*, genres très dissemblables d'ailleurs entre eux, et que par le système nerveux elles se rapprochent des *Cerithium* et des *Melania* du sous-genre *Plotia*, que l'anatomie entière du genre *Chytra* ressemble étonnamment à celle des *Capulus*, que les *Spekia* sembleraient, d'après de nombreux indices, constituer un type primitif de Rissoïdé, que les *Paramelania* et les *Bythoceras* enfin constitueraient un groupe primitif de Cérithiidés. Ces constatations intéressantes prouvent encore qu'il faut considérer les genres thalassoïdes comme apparentés aux genres marins et qu'ils ont une origine marine, mais il ne saurait être question, pour la classification, de placer les *Tiphobia* auprès des *Xenophora*, les *Chytra* auprès des *Capulus* ou les *Spekia* dans le voisinage des *Rissoia*.

En l'état actuel, j'estime que les groupements proposées par Bourguignat (*Hauttecœuriidae*, *Giraudiidae*, *Hylacanthidae* et *Syrnolopsidae*) peuvent être maintenus, mais que les prétendues *Neritidae*, *Naticidae*, *Littorinidae* doivent former des groupes distincts. Quant aux *Melaniidae* du lac, ils sont limités, à ma connaissance, aux *Melania* proprement dites (*M. admirabilis* Smith, *tuberculata* Müll.) et au genre ou sous-genre *Horea* Bourg. (2).

Les autres formes inscrites dans cette famille par Bourguignat

(1) Il y a aussi une analogie à noter entre la *Melania admirabilis* Smith et les *Melania cancellata* Bens., *M. sculpta* Soul. et autres de l'Extrême-Orient.

(2) La *Melania tanganyicensis* Smith, type du genre *Horea* Bourg. m'est inconnue en nature et je me contente de maintenir le nom de *Horea*, en en faisant un sous-genre de *Melania*, par déférence pour l'opinion de Smith.

s'en distinguent très nettement et peuvent être réunies dans un groupe assez homogène (*Nassopsidae*, de KESTEVEN). Je n'adopte pas les termes de *Buccinopsidae* et de *Nassopsidae* (NICOLAS, non KESTEVEN), ou de *Cancellopsidae* proposés par NICOLAS, parce que dans sa pensée ces termes, comme les autres dont j'ai parlé plus haut, ne devaient servir qu'à rappeler les analogies apparentes des formes thalassoïdes avec des genres marins. Dans le cas contraire, il serait peu admissible qu'il eût fait entièrement table rase des familles proposées par BOURGUIGNAT, pour y subsituer de nouvelles appellations dont le besoin ne se faisait nullement sentir.

L'auteur de l'Histoire Malacologique du Tanganika (1890), admet pour les Gastropodes les divisions suivantes :

NOMS DES FAMILLES	NOMS DES GENRES
1° PALUDINIDAE.....	**Neothauma.* **Vivipara.* **Cleopatra.* **Bythinia.* *Bridouxia.* *Baizea.* *Spekia.*
2° AMPULLARIIDAE...	**Ampullaria.* **Meladomus* (= *Lanistes*). **Leroya.*
3° HAUTTECŒURIIDAE	*Taganikia* (= *Tanganyicia*). *Cambieria.* *Hauttecœuria.*
4° HYLACANTHIDAE ..	*Hylacantha* [1] (= *Tiphobia*).
5° LITTORINIDAE	*Limnotrochus.*
6° SYRNOLOPSIDAE...	*Syrnolopsis.*
7° GIRAUDIIDAE.....	*Giraudia.* *Reymondia.*

[1] J'ai exposé ailleurs les raisons qui militent en faveur du remplacement du nom de *Tiphobia* SMITH (non *Typhobia* PASCOE) par celui d'*Hylacantha* ANCEY. Malgré l'étymologie qui est différente, la prononciation est la même et les deux mots ne se différencient que par une lettre, ce qui permet de les considérer comme homonymes.

8° MELANIIDAE.....	**Melania.* **Horea.* *Bourguignatia.* *Randabelia.* *Joubertia.* *Lavigeria.* *Edgaria.* *Paramelania.*
9° NERITIDAE.....	*Stanleya.* *Coulboisia.*
10° NATICIDAE.....	*Rumella.*

En laissant de côté intentionnellement les genres qui, pour moi, ne sont pas thalassoïdes et qui dans le tableau qui précède sont marqués d'un astérique (1), et en tenant compte des découvertes faites depuis le travail de BOURGUIGNAT, j'établis la classification suivante :

NOMS DES FAMILLES	NOMS DES GENRES
1° HYLACANTHIDAE..	*Hylacantha.*
2° BATHANALIIDAE...	*Bathanalia.*
3° LIMNOTROCHIDAE..	*Limnotrochus.* *Chytra.*
4° NASSOPSIDAE (KESTEVEN).....	*Bythoceras.* *Paramelania.* *Edgaria* (*Nassopsidea*). *Lavigeria.* *Randabelia.* *Joubertia.* *Hirthia.*
5° HAUTTECŒURIIDAE.	*Tanganyicia* (*Cambieria*, *Hauttecœuria*).
6° RUMELLIDAE.....	*Lechaptoisia.* *Stanleya* (*Coulboisia*). *Rumella.*

(1) Je n'admets pas le genre *Leroya* parmi les Mollusques thalassoïdes du lac Tanganika. Il est très voisin des *Lanistes* et ne s'en distingue guère que par sa solidité plus grande que d'habitude et sa sculpture plus forte. Les *L. Farleri* CRAVEN et *D. ciliatus* VON MART. pourraient-même être compris dans ce groupe.

7° GIRAUDIIDAE.....	*Giraudia* (*Reymondia*). *Bridouxia*.
8° SPEKIIDAE.....	*Baizea* (*Ponsonbya*). *Spekia*.
9° SYRNOLOPSIDAE...	*Syrnolopsis*. *Anceya*. *Burtonilla*.

Je suis loin d'affirmer que ma classification soit inattaquable et que par la suite elle ne puisse être modifiée ; on m'excusera d'avoir introduit quatre nouveaux noms de familles dans la nomenclature, mais j'y ai été amené par l'impossibilité de réunir les *Bathanaliidae*, *Limnotrochidae*, *Ramellidae* et *Spekiidae* à d'autres groupes d'une manière satisfaisante. Le genre *Anceya* a été regardé comme un Mollusque terrestre, mais il est évident qu'il est allié aux *Syrnolopsis* que BOURGUIGNAT supposait aussi jadis être terrestres comme lui (Moll. Giraud, 1885) (1).

Le tableau que j'ai présenté contient, entre parenthèses, des noms génériques ou sous-génériques dont la valeur est contestable et a été contestée par SMITH. Suivant moi, les *Nassopsidia* ne se distinguent aucunement des *Edgaria* ; leur forme est seulement plus allongée ; les *Cambieria* et *Tanganyicia* pourraient bien être fondées sur des individus incomplètement développés d'*Hauttecœuria;* les *Coulboisia*, que je n'ai jamais examinées, avaient peut-être quelque droit à être séparées des *Stanleya*, mais au point de vue générique une des espèces ne se distingue des *Stanleya* que par sa forme moins arrondie et sa spire bien plus élancée ; l'autre en diffère, en outre, par les caractères de son ouverture et de son péristome. Les *Reymondia* me paraissent absolument synonymes des *Giraudia*, quoiqu'elles soient de beaucoup plus grande taille. Enfin le genre *Ponsonbya* a été regardé par BOURGUIGNAT, à qui j'en avais envoyé un exemplaire, comme différent de ses *Baizea*. En le créant, je me suis rangé à son avis, mais j'avoue que je n'aperçois pas de motif suffisant pour le maintenir, tout au moins comme genre à part.

Le type du genre *Hirthia* a un aspect très différent de celui qu'offrent les *Edgaria*, mais la seconde espèce (*H. globosa* ANC.) s'en

(1) Cet auteur prétend même que ce genre a été trouvé dans les fentes des rochers de la côte occidentale, mais cette assertion est évidemment erronée.

éloigne moins. Quant à l'*Edgaria Lechaptoisi* Anc. (*Lavigeria*) elle se rapproche, bien que très aberrante, de l'*E. singularis* Bourg. Malgré ses nodosités, cette espèce curieuse rappelle par son dernier tour et son ouverture les *Hauttecœuria* (ou *Tanganyicia*) arrivées à leur complet développement.

Smith dit que « d'autres lacs que le Tanganika ont leurs faunes » spéciales, renfermant des types qui ne se trouvent pas ailleurs, par » exemple le lac Baïkal, la mer Caspienne et la mer d'Aral, et » que dans tous vivent simultanément des types d'eau douce et des » types marins ». Assurément les étendues d'eau auxquelles Smith fait allusion ont des faunes particulières, quoique à vrai dire la Caspienne et le lac d'Aral aient, je crois, une faune commune ; on y trouve des *Limnaea*, *Theodoxia* et autres Mollusques fluviatiles associées aux *Adacna* et genres voisins, que l'on peut sans hésitation considérer comme ayant une origine marine relativement récente. Ici le problème ne se pose pas de la même manière que pour le Tanganika où les espèces thalassoïdes sont complètement isolées ; on sait que certaines *Adacna* vivent à la fois dans la mer Caspienne et dans la mer Noire ; d'autres remontent dans la mer d'Azow. Les *Adacna*, *Monodacna* et *Didacna* ne sont évidemment que des *Cardium* modifiés par le milieu fluviatile ou semi-fluviatile où ils ont été appelés à vivre. On n'observe aucun lien *direct* actuel entre les Mollusques thalassoïdes du grand lac Africain et les Mollusques marins actuels. En ce qui concerne le Baïkal, les coquilles qu'on y rencontre sont nettement fluviatiles, sans aucun mélange apparent de types marins. Il est vrai que Smith attribue un peu largement le faciès marin aux Mollusques fluviatiles pourvus d'un test épais ou solide, mais comme il le fait observer lui-même, des coquilles marines sont souvent extrêmement minces ; celles qui sont littorales sont cependant ordinairement solides et la même particularité s'applique aux Mollusques thalassoïdes du Tanganika qui vivent, croit-on, sur le rivage ou à une faible profondeur. L'épiderme de ces espèces est aussi fort mince ou même fait défaut. La solidité ne peut être regardé comme un caractère thalassoïde, puisqu'elle existe à un haut degré chez un grand nombre d'Unionidés, de Mélaniidés, de Strepomatidés, de Néritines, etc., qui ont l'aspect nettement fluviatile. Si on l'admet, comme Smith (p. 79), pour la *Melania brevis* d'Orb., qui appartient au genre *Potamanax* de Pilsbry, il convient *a fortiori* de l'admettre pour toute la série des

Paludomus de Ceylan. Les *Leroya*, que le Dr VON MARTENS suppose être des formes solides de *Lanistes*, ne le cèdent en rien sous ce rapport à d'autres espèces de ce genre, les *L. nyassanus* DOHRN et *L. solidus* SMITH, par exemple. Quant aux *Lithoglyphus* danubiens, aux *Pachydrobia*, *Lacunopsis* et *Jullienia* du Cambodge, aux *Melanopsis* et au genre *Miratesta*, de Célèbes, SMITH (p. 81) leur reconnaît, à cause de leur solidité, le faciès thalassoïde au même titre que les Mollusques littoraux du Tanganika, mais je trouve cette affirmation hasardée ; les genres précités dont plusieurs renferment des coquilles à enveloppe tout à fait mince (*M. fragilis* GARS., etc.) se rattachent fort bien à d'autres groupes fluviatiles plus normaux. La minceur ou la disparition de l'épiderme et la sculpture me semblent devoir être prises en plus sérieuse considération.

Il est difficile d'émettre la supposition que les Mollusques thalassoïdes du Tanganika y seraient arrivé par des relations très anciennes de ce lac avec la mer. Cette conjecture est inadmissible étant donnée d'abord l'altitude assez considérable (830 m.) du lac en question. La dépression qui le constitue est due à une énorme faille des terrains primitifs et primaires de cette partie de l'Afrique. « Les » rochers qui avoisinent le lac sont composés pour la plupart de » granits, de gneiss et de micaschistes divers. Il existe, ça et là, sur » le pourtour, des sources thermales. On a constaté également, sur » quelques points, des dégagements gazeux, dégagements qui se » produisant vraisemblablement dans le fond de la faille, viennent » troubler pendant un temps plus ou moins long, sur une surface » souvent fort étendue, la limpidité des eaux. Le long de la côte » occidentale, sous l'influence de ces dégagements, les eaux, de » temps à autre, prennent une teinte lactescente assez accusée ». BOURGUIGNAT, Iconographie malac. Tanganika, 1888, p. 77, note 2).

Dans le Catalogue qui va suivre, j'ai fait précéder du signe +, les noms des formes douteuses, qu'un examen ultérieur permettra peut-être un jour de reléguer en synonymie. Les synonymes sont indiqués en caractères espacés.

II. — Catalogue des mollusques du lac Tanganika.

PULMOBRANCHIATA.

Fam. **Limnaeidae.**

Limnaea Jouberti Bourg. — Presqu'île Oubouari.
» *Laurenti* Bourg. (1). — Côte occidentale, embouchure de la Malagarazi.
» *Alexandrina* Bourg. (2). — Kibanga.
» *Lavigeriana* Bourg. — Côte Nord-Ouest.
» *Debaizei* Bourg. (3). — Tout le pourtour du lac.
» *africana* Bourg. (4). — Kibanga, Karéma.
Isidora Randabeli Bourg. — Presqu'île Oubouari.
» *Coulboisi* Bourg. — Côte occidentale.
Physopsis Tanganyicae von Mart.

Fam. **Planorbidae.**

Planorbis sudanicus von Mart. (5). — Rives orientale (Ujiji) et occidentale du Tanganika.
+ » *tanganikanus* Bourg. — Embouchures des petites rivières de la côte occidentale.
» *adowensis* Bourg. (6). — De la presqu'île Oubouari au déversoir du Loukouga.
» *Monceti* Bourg. — Côte occidentale.
» *Lavigerianus* Bourg. — Kibanga.
» *Bridouxianus* Bourg. — Environs de Kibanga.
Planorbula tanganyicensis Smith. (7) — Ujiji.

BRANCHIATA.

Fam. **Paludinidae.**

Neothauma tanganyicense Smith (8).
» f. *Bridouxianum* Grandidier.
» f. *euryomphalum* Bourg. — Pén. Oubouari.
» f. *Jouberti* Bourg. — Kibanga.
» f. *bicarinatum* Bourg. — Côte ouest.
» f. *Pelseneeri* Bourg.

(1) Cette espèce vit aussi dans la Basse-Egypte, de même que la suivante.
(2) Elle se rencontre aussi dans le Nil bleu.
(3) Cette Linnée vit également aux environs de Bagamoyo et dans le lac Victoria-Nyanza.
(4) Espèce connue encore du lac Dembéa (Abyssinie).
(5) Décrit primitivement d'après des exemplaires du Bahr-el-Ghazal.
(6) Se trouve aussi aux environs d'Adorva, en Abyssinie.
(7) C'est la *Planorbula Tanganikana* Bourg. et le *Planorbis Alexandrinus* Ehr. var. *tanganyicensis* de Smith.
(8) Les *Neothauma Servainianum*, *Giraudi* et *Vysseri* sont fondés sur des exemplaires jeunes de cette coquille polymorphe.

Vivipara Brincatiana Bourg. — Embouchure de la Malagarazi.
+ » *Bridouxiana* Bourg. — Même localité.
Cleopatra Guillemei Bourg. (= *Guillemeti* Bourg.). — Même localité (1).
» *Jouberti* Bourg. (2). — Embouchure de la rivière Malagarazi.
Bythinia multisulcata Bourg. — Presqu'île Oubouari.

Fam. **Ampullariidae.**

Ampullaria ovata Ol. (3). — Côte occidentale (Kibanga) et orientale (Karéma); côte méridionale (Ufipa, Mbwé).
» *Bridouxi* Bourg. — Embouchure de la Malagarazi.
Lanistes sinistrorsus Lea (4).
» *Jouberti* Bourg. — Embouchure de la Malagarazi.
» (*Leroya*) *Bourguignati* Grandidier. — Même localité.

Fam. **Melaniidae.**

Melania tuberculata Müll. — Espèce cosmopolite
» *admirabilis* Smith. — Ujiji, Kibanga.
» (*Horea*) *tanganyicensis* Smith.

Fam. **Hylacanthidae.**

Hylacantha Horei Smith. — Côtes orientale et occidentale.
Bourguignati Joubert.
(juv.) *Jouberti* Bourg.
(juv.) *longirostris* Bourg.

Fam. **Bathanaliidae.**

Bathanalia Howesi Moore.

Fam. **Limnotrochidae.**

Chytra Kirki Smith (emend.). — Côte orientale (Ujiji, Karéma).
Limnotrochus Thomsoni Smith. (5) — Ujiji, Pambété.

(1) Cette espèce, dédiée au R. P. Guillemé, doit bien s'appeler *Guillemei* et non *Guillemeti*. La correction faite par Bourguignat n'était donc pas nécessaire.

La *C. Guillemei* habite encore le lac Victoria Nyanza et divers points de l'Afrique orientale allemande, dans l'Oukouéré et l'Ousagara.

(2) Elle existe encore dans la petite rivière Kousougi, affluent de la Malagarazi.

(3) Espèce bien connue d'Egypte. Existe aussi dans la rivière Foumé, affluent du Tanganika, qui se jette près de Karéma.

(4) La présence de ces espèces a été constatée également dans les cours d'eau de l'Afrique orientale allemande.

(5) Il ne me paraît pas y avoir plus d'une espèce de *Limnotrochus*. Le *L. Thomsoni* semble créé pour des individus un peu jeunes ou qui n'ont pas atteint un complet développement du péristome ; le *L. Giraudi* est, je crois, la forme normale et le *L. cyclostoma* a été créé pour un individu très âgé dont le péristome a pris un développement inusité.

Limnotrochus Giraudi Bourg. — Pambété, Karéma.
cyclostoma Bourg. — Pambété.

Fam. **Paramelaniidae.**

Bythoceras iridescens Moore.
minor Moore.
Paramelania Damoni Smith. — N. E. du Tanganika.
imperialis Giraud. — Mpala.
» var. *Guillemei* Mart. et Dautz. — Côte occidentale.
» var. *mpalaensis* Martel et Dautz. — Mpala.
» *Bridouxi* Bourg. — Kibanga, embouchure de la Louandazi.
» *Jouberti* Bourg. — Kibanga.
» *crassigranulata* Smith. — Côte orientale.
Joubertia Baizeana Bourg. — Kapampa.
» *spinulosa* Bourg. (1). — Mlilo.
» *Stanleyana* Bourg. — Mlilo, Pambété.
Randabelia Hamyana Bourg. — Pambété.
? *Randabelia catoxia* Bourg. (2) — Mlilo.
Lavigeria diademata Bourg. — Bono, embouchures du Mkulungulu et de la Louandazi.
+ » *coronata* Bourg. — Côte occidentale.
» *tabulata* Sowerby.
» *grandis* Bourg. — Côte orientale depuis la baie de Kigouma, au dessus d'Ujiji, jusqu'à Kisouka, dans l'Usighé.
» *callista* Bourg. — Bouo, embouchure du Mkulungulu, dans l'Ugoma.
+ » *Jouberti* Bourg. (3). — Mlilo.
+ » *perexímia* Bourg. (3). — Près du Mkulungulu.
+ » *combsa* Bourg. — Mlilo.
» *Ruellaniana* Bourg. — Mlilo, Kapampa.
Edgaria paucicostata Bourg. — Pourtour du lac.
flexicosta von Mart.
tiarella Martel et Dautz. non Martens.
callopleuros Bourg. — Pambété.
(juv.) *Monceti* Bourg. — Kibanga.
(juv.) *littoralis* Bourg. — Pambété.
» *tiarella* von Mart. — Côte orientale et occidentale.
» *variabilis* Martel et Dautz. — Mpala.

(1) Je ne serais pas étonné que cette *Joubertia* et la précédente ne constituent en définitive que l'état jeune d'espèces du genre *Edgaria*.

(2) J'ai l'idée que le genre *Randabelia* pourrait bien avoir été fondé pour des coquilles jeunes de *Lavigeria* et que la *R. catoxia* devra peut-être être considérée comme l'état non adulte de la *L. grandis*. C'est aussi l'opinion de MM. Martel et Dautzenberg.

(3) Je doute fort de la validité de ces espèces et même d'autres formes de *Lavigeria* que les figures de Bourguignat représentent comme fort distinctes les unes des autres. Il est possible que les caractères distinctifs aient été exagérés et il faut tenir compte de l'usure de certains des types figurés.

Edgaria nassa WOODWARD. — Sud du lac, Pambété.
» f. *Smithi* BOURG. — Mlilo, Itahoua.
» f. *venusta* BOURG. — Sud du lac.
» f. *Randabeli* BOURG. — Ugoma.
+ » *Grandidieriana* BOURG. — Pambété.
» f. *nassatella* BOURG. — Côte Est, Kirando.
» f. *lacunosa* BOURG. — Kapampa.
» *Milne-Edwardsiana* BOURG. (1). — Mlilo.
» f. *Alphonsi* BOURG. — Mlilo.
+ » *palustris* BOURG. (2). — Mlilo.
+ » *Lessepsiana* BOURG. (2). — Mlilo.
» *crassilabris* BOURG. — Mlilo, Pambété, Ufipa, M'bwe
» *Guillemei* MARTEL et DAUTZ. — Sud-Ouest du lac.
+ » *Giraudi* BOURG. — M'lilo.
+ » *Locardiana* BOURG. — M'lilo, Kapampa, Pambété.
+ *Edgaria elongata* BOURG. (3). — M'lilo, Pambété.
» f. *bythiniformis* BOURG. — Loukouga.
Livingstoniana GIRAUD. — Pambété, Kapampa, Kibanga.
timida BOURG. — Plage de Kigouma.
» f. *nassatiformis* BOURG. — Ujiji, Karéma, Kapampa.
» f. *limnaea* BOURG. — Pambété, Karéma.
» f. *pulchella* BOURG. — Kapampa.
» f. *Servainiana* BOURG. — Pambété.
» f. *arenarum* BOURG. — Kibanga, Kapampa.
» *egregia* GIRAUD. — Kapampa.
» » f. *obstusa* BOURG. — Kapampa.
» » f. *Duveyrieriana* GIRAUD. — M'lilo, Pambété.
» » f. *Ledoulxiana* GIRAUD. — Kapampa, Ufipa, M'bwé.
» » f. *formosa* BOURG. — Kapampa.
» » f. *Cameroniana* BOURG. — M'lilo, Kapampa.
» » f. *Mabilliana* BOURG. — Pambété.
» » f. *infralirata* BOURG. — M'lilo.
» *singularis* BOURG. — Kapampa.
Edgaria Bourguignati GIRAUD. — Kigouma.
» » f. *Reymondi* GIRAUD. — Kapampa.
» *Lechaptoisi* ANC. — Ufipa, M'bwé.
Hirthia globosa ANC. — Ufipa, M'bwé.
» *littorina* ANC. — Ufipa, M'bwé.

(1) Pour cette forme allongée et celles qui sont voisines, le Dr VON MARTENS a créé la section des *Nassopsidia*, qui n'offre aucun caractère particulier et n'a aucune raison de subsister.

(2) Ces deux *Edgaria* sont peut-être des formes de *Milne-Edwardsiana*.

(3) L'allongement de la spire chez cette forme me fait l'effet de provenir d'une anomalie.

Le genre *Edgaria*, restreint par BOURGUIGNAT, son auteur, aux formes à côtes espacées (*E. paucicostata*), comprend ici également toutes les autres à côtes rapprochées que BOURGUIGNAT a placées dans le genre *Paramelania*. Celui-ci institué par SMITH pour *P. Damoni* et *P. crassigranulata*, est identique au genre *Bourguignatia*.

Fam. **Hauttecœuriidae** (1).

Tanganyicia rufofilosa SMITH. — Pourtour du lac.
Fagotiana BOURG. —
opalina BOURG. — Kibanga.
Giraudi BOURG. — Kapampa.
? *Cambieria Maunoiriana* BOURG. (1). — Mpala, Pambété.
? *C. Jouberti* BOURG. — Kibanga.
? *C. rufofilosa* BOURG. — (non SMITH).
Hauttecœuria Hamyana BOURG. — Pambété.
H. Burtoni BOURG. — M'pala, Kibanga.
H. Moineti BOURG. — Kibanga.
H. macrostoma BOURG. — Pambété.
H. Giraudi BOURG. — Côte occidentale et méridionale.
H. Milne-Edwardsiana BOURG. — Pambété.
H. Charmetauti BOURG. — M'pala, Kibanga.
H. soluta BOURG. — Pambété.
H. Brincatiana BOURG. — Kibanga.
H. singularis BOURG. — Pambété.
H. Jouberti BOURG. — Kibanga.
H. Duveyrieriana BOURG. — Pambété.
H. Reymondi GIRAUD. — Pambété, Kibanga.
H. Maunoiriana BOURG. — Pambété.
H. Levesquiana BOURG. — Kibanga.
H. Locardiana BOURG. — Kibanga.
* *H. Lavigeriana* BOURG. — Pambété.
H. Servainiana BOURG. — Côte occidentale.
* *H. Cameroni* BOURG. — Kibanga.
H. pusilla BOURG. — M'pala.
H. eximia BOURG. — M'pala, Kibanga.
* *H. Cambieri* (2) BOURG. — M'pala.
H. Bridouxiana BOURG. — Kibanga, M'pala.
* *H. minuta* BOURG. — M'pala, Kibanga.
H. globosa BOURG. — Kapampa.

(1) Le genre *Cambieria* serait pourvu, d'après BOURGUIGNAT, d'un opercule à un nucléus plus central que celui de ses *Tanganikia* (dont le type est la *T. Fagotiana* BOURG.). Il se pourrait qu'il en différât. Les *Tanganikia* de cet auteur seraient, d'après moi, des coquilles incomplètement développées d'*Hauttecœuria* et j'en dirai peut-être de même des *Cambieria*, sous la réserve de l'observation qui précède. Le *Lithoglyphus rufofilosus* de SMITH (*Pr. Zool. Soc.*, 1881) me paraît une véritable *Hauttecœuria*.

(2) J'ai suivi l'opinion émise par SMITH, qui met toutes les *Cambieria* et *Hauttecœuria* en synonymie de la *Tanganyicia rufofilosa*. Il s'agit sans doute, si j'en juge par les matériaux que j'ai sous les yeux, d'une coquille éminemment polymorphe. Il se pourrait que certaines de ces formes, qui pour la plupart ne sont que des modifications individuelles d'un même type spécifique, puissent être regardées plus tard comme des formes ou variétés méritant un nom. J'en ai noté quelques-unes que j'ai désignées du signe *.

Fam. **Rumellidae.**

Lechaptoisia Ponsonbyi Smith. — Partie Sud-Est du lac.
Stanleya neritoides Bourg. — Ujiji.
rotundata Smith.
» (*Coulboisia*) *Smithiana* Bourg. — M'lilo.
» » *Giraudi* Bourg. — M'lilo.
Rumella neritinoides Smith. — Côte orientale.
f. *globosa* Bourg. — M'pala.
f. *callifera* Bourg. — Kibanga.
f. *Milne-Edwardsiana* Bourg. — Kapampa.
f. *Giraudi* Bourg. — M'pala, Kibanga.
f. *Jouberti* Bourg. — Kibanga.
Lavigeriana Bourg. — Kibanga.

Fam. **Giraudiidae.**

Giraudia praeclara Bourg. — M'lilo, M'pala.
+ » *Grandidieriana* Bourg. (1). — M'lilo.
+ » *Lavigeriana* Bourg. (1). — Ugoma.
+ » *quintana* Mabille. —
+ » *Foai* Mabille. —
» *tanganyicensis* Smith. — Ufipa, M'bwé.
» *minor* Smith. — Côte orientale.
» *Horei* Smith. — Ujiji, Karéma, M'lilo.
f. *Giraudi* Bourg. — M'lilo.
f. *Jouberti* Bourg. — Embouchure de la rivière Mkulungulu, côte orientale.
f. *Monceti* Bourg. — Embouchure du Mkulungulu, îles Kilira Chakabala.
Bridouxiana Bourg. — Kibanga.
f. *pyramidalis* Bourg. — Embouchure du Mkulungulu.
f. *minor* Anc. — Ufipa, M'bwé.
Bridouxia Giraudi Bourg. (2). — Kapampa.
» *Villeserriana* Bourg. — Kapampa.
» *costata* Bourg. — Kapampa.
» *Reymondi* Giraud. — Kapampa.

Fam. **Spekiidae.**

Spekia zonata Woodw. — Tout le pourtour du lac.
f. *unisulcata* Bourg. — Pambété.
f. *elongata* Bourg. — M'pala.
f. *tanganikana* Bourg. — Kapampa.
Duveyrieriana Bourg. — M'pala, Kibanga.

(1) Peut-être, comme l'avance Smith, ces deux formes ne sont-elles que des modifications individuelles de la *G. praeclara*.

(2) Je n'ai jamais vu ce genre et les formes décrites de la même localité pourraient être intimement liées.

Grandidieriana Bourg. — Marunga.
Cameroni Bourg. — M'pala, Zougoué.
Giraudi Bourg. — Côte occidentale.
Hamyana Bourg. — M'pala.
Reymondi Giraud (1). — M'pala, Kibanga.
Baizea Giraudi Bourg. — Kapampa (Maroungou).
» (*Ponsonbya*) *leucoraphe* Anc. — Côte orientale.

Fam. **Syrnolopsidae.**

Syrnolopsis lacustris Smith. — Ujiji.
» *Hamyana* Bourg. — Pambété.
» *Grandidieriana* Bourg. — Karéma, Pambété
» *Anceyana* Bourg. — Pambété.
» *Giraudi* Bourg. — Pambété.
» *minuta* Bourg. — Pambété, Ufipa.
var. *carinifera* Smith. — Côte orientale, Ufipa.
var. *unicarinata* Anc. — Côte orientale.
var. *multisulcata* Anc. — Côte orientale.
var. *semilaevis* Anc. — Côte orientale.
Anceya Giraudi Bourg. — Sud du lac, M'pala.
» *admirabilis* Bourg. — M'pala.
Burtonilla terebriformis Smith. — Côte orientale (?)

ACEPHALA.

Fam. **Sphaeridae.**

Pisidium hermosum Bourg. (2). — Sud-Ouest du lac.
» *Giraudi* Bourg. (2). — Sud-Ouest du lac.

Fam. **Corbiculidae.**

Corbicula tanganikana Bourg. — Kapampa.
+ » *radiata* Parr. — Côte orientale.
+ » *Foai* Mabille.

Fam. **Unionidae.**

+ *Nodularia nilotica* Caillaud. — Ujiji.
» *Horei* Smith (3). — Ujiji.

(1) D'après l'examen d'assez nombreux exemplaires, je pense que toutes ces formes ne constituent pas des races ni de bonnes variétés, mais de simples variations.

(2) Ces espèces, figurées par Bourguignat (Icon. Tangan.), ne sont pas citées par Smith.

(3) L'*Unio Horei* est bien une *Nodularia* et non une *Grandidieria ;* le type me paraît une coquille jeune.

Nodularia calathus Bourg. (1). — Côte occidentale.
» f. *Charbonnieri* Bourg.
» *Dromauxi* Bourg.
» f. *Coulboisi* Bourg.
» f. *Randabeli* Bourg.
+ » f. *Visseri* Bourg.
+ » f. *Vinckei* Bourg.
+ » f. *Moineti* Bourg.
+ » f. *Menardi* Bourg.
+ » f. *Lavigeriana* Bourg.
+ » f. *Jouberti* Bourg,
+ » f. *Josseti* Bourg.
+ » f. *Bridouxi* Bourg.
+ » f. *Guillemei* Bourg. (em. nd.).
+ » *Böhmi* von Mart. — Karéma.
+ » *Gerrardi* von Mart.
Parreyssia Ujijiensis Bourg. — Ujiji.
U. nyassaensis Smith, non Lea.
Grandidieria (2) *Burtoni* Woodw. — Côte orientale et méridionale.
cyrenopsis Bourg.
f. *Servainiana* Bourg. — Sud du lac.
v. *insignis* Anc. — Kibanga, Ujiji.
v. *Sturanyi* von Mart. — Karéma.
» *Smithi* Bourg. — Kibanga, Ujiji.
» *Anceyi* Bourg. — Kibanga.
» *tanganyicensis* Smith. — Ujiji.
tanganikana Bourg.
» *Bourguignati* Joubert.
+ » *callista* Bourg.
» *granulosa* Bourg. — Kibanga.
» *Thomsoni* Smith.
singularis Bourg.
» » f. *Hauttecœuri* Bourg. — Ujiji.
» » f. *corticula* Bourg.
» *gravida* Bourg.
brevior von Mart.
» f. *rostrata* Bourg.
» *rostralis* von Mart.

(1) Cet *Unio*, dont le type existe dans ma collection, est peut-être celui qui a été catalogué comme étant le *niloticus*, que je ne connais pas du Tanganika ; les formes suivantes, décrites par Bourguignat ne me paraissant pas, pour la plupart, suffisamment distinctes.

(2) Ce genre spécial, — ou à peu près, — au lac Tanganika est regardé par Bourguignat son créateur (*Bull. Soc. Malac. de France*, 1885) comme appartenant à la famille des Sphéridés, ce que je considère comme une erreur. Il est vrai que certaines espèces rostrées (*G. tanganyicensis*, *Thomsoni*, etc.) rappellent bien, par leur forme seulement, les *Cyrenocapsa* Américaines, mais on n'a pas suffisamment fait ressortir la grande analogie qu'elles ont avec certains *Unio* (*Plagiola*) du lac Nicaragua, comme *U. nicaraguensis* Lea.

Grandidieria rhynchonella Bourg.
» *Locardiana* Bourg. — Kibanga.
» *incarnata* Bourg.
» f. *lutea* Anc. — Kibanga.
+ » *Giraudi* Bourg. — Côte méridionale.
+ » *mira* Bourg.
+ » *rotundata* Bourg.
+ » *elongata* Bourg.

Fam. **Mutelidae.**

Mutela soleniformis Bourg. (1). — Kibanga.
Bridouxi Bourg.
exotica Smith, non Lamarck.
» *Jouberti* Bourg. (2).
Vysseri Bourg.
+ » *Moineti* Bourg.
+ » *Monceti* Bourg.
+ » *Lavigeriana* Bourg.
Brazzaea Anceyi Bourg. — Côte occidentale.
eximia Bourg.
Coulboisi Bourg.
» f. *Bourguignati* Joubert
» f. *ventrosa* Bourg.
» f. *Randabeli* Bourg.
» f. *Moineti* Bourg.
» f. *Jouberti* Bourg.
» f. *Newcombiana* Anc.
» f. *Bridouxi* Bourg.
+ » *Lavigeriana* Bourg.
+ » *elongata* Bourg.
» f. *Charbonnieri* Bourg.
Pseudospatha (3) *tanganyicensis* Smith. — Ujiji, Karéma.
Burtonia tanganikana Bourg.
B. Lavigeriana Bourg.
B. magnifica Bourg.
+ » *Moineti* Bourg.
+ » *Livingstoniana* Bourg.
Livingstonensis Simpson.
+ » *contorta* Bourg.

(1) La véritable *Iridina exotica* serait, d'après Drouet, une espèce de la côte de Guinée différente à coup sûr de celle-ci. Il est évident que du temps de Lamarck aucun Mollusque n'avait été rapporté du Tanganika.

(2) Simpson place avec doute cette forme, qui est identique à la *Vysseri*, dans la synonymie de la *M. nilotica*. Cette réunion ne me paraît pas justifiée.

(3) *Pseudospatha* Simpson 1900 (*Burtonia* Bourg., ce dernier nom a été utilisé pour un genre d'Oiseaux en 1850). Le genre est classé par Simpson dans les Unionidés, mais il fait partie sûrement des Mutelidés. Simpson lui reconnaît des caractères communs avec l'*Unio tenuissimus* Lea.

Pseudospatha elongata Bourg.
» *subtriangularis* Bourg.
» *Grandidieriana* Bourg. (1).
» *Bourguignati* Joubert.
+ » *Jouberti* Bourg.
+ » *Bridouxi* Bourg.
+ » *Foai* Mabille.
Moncetia Anceyi Bourg. (2). — Côte occidentale.
Jouberti Bourg.
Bridouxi Bourg.
Lavigeriana Bourg.
Moineti Bourg.
Rochebrunniana Bourg.
Pleiodon (*Cameronia*) *Spekei* Woodward. — Ujiji.
» f. *admirabilis* Bourg.
gigantia Bourg.
» f. *Coulboisi* Bourg.
» f. *Josseti* Bourg.
» f. *Anceyi* Bourg.
paradoxa Bourg.
» f. *Landeani* Bourg.
Pleiodon (*Cameronia*) *Spekei* Woodw. (3) — f. *Bridouxi* Bourg.
» » f. *Charbonnieri* Bourg.
+ » » f. *complanata* Bourg.
+ » » f. *Dromauxi* Bourg.
» » f. *Giraudi* Bourg.
+ » » f. *Jouberti* Bourg.
+ » » f. *Lavigeriana* Bourg.
Lavigerina Simpson.
+ » f. *Locardiana* Bourg.
» f. *Marioniana* Anc.
+ » » f. *Mabilliana* Bourg.
» » f. *Moineti* Bourg.
+ » » f. *pulchella* Bourg.
+ » » f. *obtusa* Bourg.
+ » » f. *Randabeli* Bourg.
Randebeli Simpson.

(1) Cette espèce est suffisamment distincte de la précédente à laquelle Simpson la réunit. Dans ce genre, comme dans les autres groupes de bivalves, Smith a trop radicalement opéré des réunions que je ne crois pas pouvoir maintenir, parce que les différences extérieures sont suffisantes pour justifier la séparation de nombreuses formes ou races.

(2) Toutes les *Moncetia* appartiennent pour moi à une espèce unique, *M. Anceyi* Bourg.

(3) Les *Cameronia* sont des Mollusques polymorphes au plus haut degré ; aussi n'ai-je reconnu que deux espèces ; il est rare de rencontrer deux individus absolument semblables et je crois que les formes pourraient être indéfiniment multipliées. J'en possède une dont les valves sont fortement contournées sur elles-mêmes, comme cela a lieu pour la *Pseudospatha contorta* et autres espèces de ce genre.

+ *Pleiodon* (*Cameronia*) *Spekei* WOODW. — f. *Revoiliana* BOURG.
+ » » f. *Vynckei* BOURG.
Vynckii SIMPSON.
» » *Bourguignati* ANC. — Côte occidentale.

Fam. **Aetheriidae.**

Aetheria elliptica SOWERBY. — Côte orientale.
tanganikana BOURG.

III. — REMARQUES SUR QUELQUES MOLLUSQUES TERRESTRES ET FLUVIATILES DE LA RÉGION DU TANGANIKA.

Les Mollusques terrestres envoyés par Mgr. LECHAPTOIS ne sont pas nombreux. Tous ont été recueillis morts et la plupart du temps en mauvais état. Cette circonstance est due aux incendies des massifs boisés allumés périodiquement par les indigènes dans la région où il réside. Les espèces recueillies par lui proviennent toutes des contrées connues sous les noms d'Ufipa et de M'bwé, sur la côte orientale du lac ; elles sont suivies de la lettre (L.). Quant à celles qui portent la lettre (G.), elles proviennent des récoltes du R. P. GUILLEMÉ, principalement sur la côte occidentale.

Limicolaria Bridouxi GRANDIDIER. — Région de Kibanga. — (G.).

Limicolaria rectistrigata SMITH. — Région de Kibanga. — (G.).

Limicolaria rectistrigata SMITH var. *unicolor* ANC. — Coquille semblable au type par la forme, mais d'une teinte uniforme, recouverte d'un épiderme jaune foncé. — (G.).

Limicolaria Martensiana SMITH. — Kibanga, Ufipa. — (G. L.).

Burtoa nilotica PFEIFFER var. *Reymondi* GIRAUD (= var. *Emini* VON MART.). — Ufipa, M'bwé. — (L.)

Burtoa nilotica PFEIFFER var. *crassa* VON MART. — (L). — Diffère du type par sa coquille extrêmement épaisse. L'exemplaire recueilli offre à l'intérieur de la surface palatale une excroissance calcaire volumineuse et tuberculiforme due à une exagération du dépôt calcaire. Il est à noter que le *Strophocheilus* (*Borus*) *oblongus*, de l'Amérique du Sud, qui y représente le genre *Burtoa* (= *Livinhacia* CR. = *Burtopsis* BOURG.) de l'Afrique équatoriale, a le même aspect général et la même coloration ; en outre il possède une variété à test

extraordinairement épais, dans la vallée du Parana. Il y a là un exemple de convergence de caractères extérieurs tout à fait remarquable, fourni par des espèces d'origines différentes.

Les *Burtoa* récoltées par Mgr. LECHAPTOIS proviennent toutes d'une montagne de l'Ufipa élevée de 1.500 à 2.000 mètres. Un exemplaire jeune et fragile, provenant sans doute des récoltes du R. P. GUILLEMÉ sur la côte occidentale, a le sommet parfaitement luisant, la perforation étroite mais profonde, la columelle allongée légèrement, mais distinctement contournée, colorée de fauve, sans troncature à la base ; le test est mince et réticulé à partir du 4e tour. Il est intéressant de comparer cet exemplaire aux sujets similaires du *Strophocheilus oblongus* ; il a 4 tours et mesure 20 mill. de longueur.

Le spécimen de la var. *crassa* que j'ai sous les yeux offre les dimensions suivantes : longueur 95 ; largeur 59 mill. ; hauteur de l'ouverture à l'extérieur 61 $^1/_2$ mill. Il possède six tours et demi.

Burtoa nilotica PFEIFFER var. *obliqua* VON MARTENS. — (L.).

Un exemplaire de petite taille (haut. 85 ; diam. 52 ; longueur de l'ouverture 50 mill.), qui a également six tours de spire et qui, sauf les dimensions moindres, concorde parfaitement avec la figuration de E. VON MARTENS (Beschalte, p. 96). D'après les observations de cet auteur, cette forme est variable pour la taille, mais l'individu examiné est encore inférieur sous ces rapports à ceux qu'il a vus. Cette forme vit à l'Est du Tanganika et se trouve jusque dans l'Usagara.

Burtoa nilotica PFEIFFER var. *Jouberti* BOURG. — (L.).

Un autre individu de grande taille (long. 113 ; diam. 62 ; hauteur de l'ouverture 61 mill. $^1/_2$) a sept tours et diffère du précédent par sa forme plus oblongue et sa spire sensiblement plus élevée ; vu la variabilité de l'espèce, je crois qu'il est impossible de séparer cette forme autrement qu'à titre de variété de la *B. nilotica* ; c'est cependant pour elle que BOURGUIGNAT a institué le genre *Burtopsis*.

Il faut adopter pour la coupe générique qui renferme les coquilles que je viens de citer le terme de *Burtoa* BOURG. qui a l'antériorité sur celui de *Livinhacia* CROSSE, et en distinguer les *Metachatina* PILS. (type *M. Kraussi*) dont la sculpture des tours apicaux est différente. Quant aux *Burtopsis* (type *B. Jouberti*), dont je viens de parler, je les considère comme de véritables *Burtoa*.

Les éléments qui composent le genre *Burtoa* Bourg. (Moll. de l'Afrique équatoriale, 1889, p. 88) sont encore trop peu connus pour que l'on puisse avec sécurité se prononcer sur la valeur spécifique de la plupart des formes jusqu'ici signalées ; aussi ne hasarderai-je aucune critique qui serait prématurée. Je me contenterai de me reporter à l'ouvrage du Dr Ed. von Martens (Beschalte Weichthiere Ost-Afrika, 1897, p. 97) qui énumère les *Burtoa* décrites à cette date et auxquelles il convient d'ajouter les *B. Dupuisi* Putzeys, de la région du Manyéma, et *B. Arnoldi* Sturany, du pays des Matébélés, toutes deux publiées sous le nom générique de *Livinhacia*.

Achatina fragilis Smith. — Ufipa. — (L.).

Achatina Craveni Smith. — Ufipa. — (L.).

Il existe une variété sans flammules. Les exemplaires sont de taille moindre et surtout moins ventrus que le type figuré par Smith (*Proc. Zool. Soc. London*, 1881, p. 283, pl. XXXIII, fig. 11). L'un d'eux a été figuré par moi (*Journ. de Conch.*). J'en possède un autre, rapporté par moi à la même espèce, mais qui est plus lisse et a une spire plus régulièrement conique.

Achatina Marteli Dautz. — M'pala. — (G.).

Espèce décrite sous le nom de *Ganomidos Marteli*. *Ganomidos* est synonyme de *Callistopepla* Anc. institué pour l'*Achatina Shuttleworthiana* Pfr., et qui a l'antériorité.

Subulina lenta Smith. — M'pala. — (G.).

Ligatella Nyassana Smith. — M'pala. — (G.).

Planorbis sudanicus von Mart. — Kibanga, Ufipa. — (L. G.).

Exemplaires de dimensions supérieures à celle du type.

Planorbula tanganyicensis Smith. — Côte orientale. — (G.).

Neothauma tanganyicense Smith. — Ufipa, M'bwé. — (L.).

Neothauma tanganyicense f. *Bridouxianum* Grandidier. — (L.).

Neothauma tanganyicense f. *Servainianum* Grandidier (?). — (L.).

L'exemplaire typique est parfaitement caractérisé. Deux bandes roussâtres faiblement marquées existent parfois sur les premiers tours et sont bien visibles chez les sujets très jeunes. On les observe chez le *Neothauma Girauldi*, fondé évidemment sur un exemplaire non adulte. L'unique individu rapporté avec doute au *N. Servainianum* a les tours plus plans que ceux de cette forme que je considère

aussi comme créée pour des individus plus ou moins développés ; le test est imperforé et le prolongement rostriforme de la base est à peine indiqué. Les sujets de la forme nommée *N. Bridouxianum* sont perforés et le prolongement rostriforme est situé plus à gauche que ne l'indique la figure donnée par Bourguignat.

Neothauma tanganyicense Smith f. *bicarinatum* Bourg. — Côte occidentale. — (G.).

Ampullaria ovata Olivier. — Ufipa. — (L.).

Mgr. Lechaptois a recueilli dans la rivière Foumé, près de Karéma, un très grand exemplaire mort qui se rapproche presque par sa taille (long. 88 mill. ; diam. 74 mill. ; haut. de l'ouverture 59 mill.) et ses fascies de l'*Ampullaria Bridouxi*, mais est sensiblement plus ovoïde et moins dilaté que celle-ci.

Hylacantha Horei Smith juv. (= *Jouberti* Bourg.). — Kibanga. — (G.).

Les exemplaires jeunes sont minces et ont une teinte blonde qui se rembrunit quand ils arrivent à l'état adulte.

Limnotrochus Thomsoni Smith (= *Giraudi* Bourg.). — Ufipa. — (L.).

Paramelania Damoni Smith. — Côte occidentale. — (G.).

Un seul exemplaire en bon état, qui offre bien les caractères de l'ouverture du *Damoni* tel qu'il a été représenté par Smith, mais possède une spire plus élevée. Il a été rapporté par Bourguignat à la *Bourguignatia imperialis* Giraud. Le canal mélanopsidien, si l'on peut dire toutefois qu'il existe, est pour ainsi dire insensible.

Randabelia catoxia Bourg. — Ufipa. — (L.).

Un exemplaire, parfaitement semblable à la figure, constitue certainement l'état jeune de la *Lavigeria Jouberti* Bourg. Quand la coquille est encore moins développée, le prolongement canaliforme de la base est encore plus sensible. Le tubercule, quoique souvent peu sensible apparaît de bonne heure.

Lavigeria Jouberti Bourg. — Ufipa. — (L.).

Quelques individus sont particulièrement bien caractérisés et sont remarquables par le développement du plan columellaire, limité à l'extérieur par une arête rappelant celle des *Spekia*. Chez les sujets bien conservés, l'ouverture est brillante et fauve à l'intérieur.

Cette forme et la suivante sont peu différentes de la *L. grandis* et devront peut-être plus tard lui être réunies à titre de variétés.

Lavigeria combsa Bourg. — Ufipa. — (L.).

Se distingue de la précédente par ses proportions plus faibles. Le tubercule columellaire est très accentué.

Edgaria paucicostata Bourg. — Kibanga, Ufipa. — (G. L.).

Un exemplaire se rapporte à peu près exactement à la figure donnée par E. von Martens de sa *flexicosta* et s'écarte légèrement du type ; d'autres, provenant comme lui de l'Ufipa, constituent une forme plus petite. Les *E. Monceti* et *E. littoralis* me paraissent être des coquilles jeunes.

Edgaria tiarella von Mart. — Ufipa. — (L.).

Edgaria variabilis Martel et Dautz. — Ufipa. — (L.).

Edgaria nassa Woodw. f. *Randabeli* Bourg. (?) — Ufipa. — (L.).

Edgaria Milne-Edwardsiana Bourg. — Ufipa. — (L.).

Exemplaires de plus petite taille que le type.

Edgaria crassilabris Bourg. — Ufipa. — (L.).

Edgaria Locardiana Bourg. — Côte orientale.

Edgaria elongata Bourg. f. *bythiniformis* Bourg. — Ufipa. — (L.).

Les exemplaires rapportés à cette forme paraissent légèrement anormaux. Ils sont plus grands et un peu plus ventrus à la base que ne l'indique la figure.

Edgaria Livingstoniana Bourg. f. *limnaea* Bourg. — Ufipa. — (L.).

Edgaria egregia Giraud. — Ufipa. — (L.).

Edgaria egregia f. *obtusa* Bourg. — Ufipa. — (L.).

Edgaria egregia f. *Ledoulxiana* Giraud. — Ufipa. — (L.).

Edgaria egregia f. *formosa* Bourg. (?) — Ufipa. — (L.).

Si les coquilles ainsi déterminées par moi appartiennent bien à cette forme, elles me semblent assez distinctes de l'*Edgaria egregia* et pourraient en être spécifiquement distinguées. Les costulations sont plus espacées sur les tours supérieurs, et la taille sensiblement moindre.

Edgaria Bourguignati GIRAUD [1]. — Ufipa. — (L.).

Cette forme paraît être celle que MARTEL et DAUTZENBERG ont fait figurer (*Journ. de Conch.*, 1899, pl. VIII, f. 3) comme une variété de la *nassa*, mais je ne puis partager leur manière de voir au sujet de la *Melania nassa*, de WOODWARD, telle qu'elle a été figurée par BOURGUIGNAT. Je crois qu'ils ont compris sous ce nom des coquilles d'espèces différentes qui ne se rattachent qu'assez imparfaitement au type de WOODWARD. Si ces réunions sont admises, je ne vois pas trop pour quelle raison on ne réunirait pas aussi l'*Edgaria Locardiana* (pl. VIII, f. 14-15) à la *nassa*, attendu que la figure 2 de la même planche (représentant une forme de l'*egregia*) s'en rapproche davantage que les coquilles des figures 1, 3, 4 et 5. Ainsi à mon avis la fig. 1 se rapporte à une variété de la *paucicostata*, la fig. 3 peut-être à l'*E. Bourguignati* [2]. Je ne puis voir non plus dans la fig. 5 une simple variété de la *nassa*.

Edgaria Lechaptoisi ANC. — Ufipa. — (L.).

Cette espèce extraordinaire quand elle a atteint son entier développement est remarquable par son ouverture très excentrique, son péristome nettement détaché, son dernier tour reproduisant à sa terminaison les caractères des *Hauttecœuria*, sa région ombilicale considérablement étalée, subconcave, striée et tout à fait semblable à celle de ce dernier genre, limitée à l'extérieur par un angle s'affaiblissant vers la base. La figure 4 du travail de MARTEL et DAUTZENBERG ne donne qu'une très faible idée de ces caractères qui sont constants, quoique plus marqués chez les individus âgés. Je ne saurais en aucune manière voir chez cette espèce un développement extrême de l'*E. nassa* [3].

Edgaria sp. ? — Ufipa. — (L.).

Je ne trouve, parmi les nombreuses espèces de BOURGUIGNAT,

(1) Détermination un peu douteuse, car les côtes sont longitudinales et un peu arquées, et non pas obliques de droite à gauche comme l'indique la figure.

(2) Peut-être aussi n'est-ce qu'une forme incomplétement développée de l'espèce suivante, qui à certains égards rappelle aussi l'*Edgaria singularis*; il faudrait examiner les types de BOURGUIGNAT pour acquérir une certitude.

(3) Je possède aussi trois exemplaires remarquables par leur aspect écourté et la grande obliquité de leur ouverture, qui leur donne un faciès tout différent; la portion columellaire est aussi largement dilatée et circonscrite par un angle bien marqué. J'attribue à cette forme recueillie par Mgr. LECHAPTOIS sur les rivages de l'Ufipa, le nom de var. *obliqua* ANC.

aucune *Edgaria* dont les caractères cadrent avec ceux de cette forme de couleur blanche (peut-être par l'effet des eaux ou du soleil), de petite taille (long. 10-11, diam. 6 $^1/_2$, haut. de l'ouverture 6-7 mill.) et ornée assez régulièrement de nombreux sillons concentriques. Les costulations longitudinales sont très faibles, affectant l'aspect de plis parfois à peine visibles. Vu l'état défectueux des exemplaires qui ont été recueillis morts et roulés, je m'abstiendrai provisoirement de lui attribuer un nouveau nom.

Hirthia globosa Ancey. — Ufipa. — (L.).

Hirthia littorina Anc. — Ufipa. — (L.).

Tanganyicia rufofilosa Smith. — Ufipa. — (L.).

J'ai sous les yeux plusieurs formes qui me paraissent toutes appartenir à une même espèce polymorphe, qui varie à l'excès suivant l'âge et le développement. L'une rappelle celle qui a été nommée par Bourguignat *Hauttecœuria Giraudi*, une autre la *H. Charmetauti* du même auteur. Sur quelques individus les linéoles filiformes sont bien marquées, mais le plus souvent elles font défaut.

Tanganyicia rufofilosa Smith f. *minuta* Bourg. — Ufipa. — (L.).

Trois exemplaires, sur lesquels les linéoles sont bien visibles. Je ne crois pas que ces sujets soient jeunes et ils sont bien différents d'aspect des exemplaires typiques. Cette variété, si elle ne doit pas plutôt être considérée comme une espèce distincte, est nettement caractérisée.

Rumella neritinoides Smith f. *Milne-Edwardsiana* Bourg. — M'pala, Ufipa. — (L. G.).

Giraudia praeclara Bourg. — M'pala. — (G.).

Giraudia tanganyicensis Smith. — Ufipa. — (L.).

Giraudia Horei Smith f. *minor* Anc. — Ufipa. — (L.).

Les exemplaires recueillis par Mgr. Lechaptois sont tous de plus petite taille que le type, ne mesurant que 10 à 12 mill. de hauteur. Cette variété est celle qui a été figurée par Martel et Dautzenberg (*Journ. de Conch.*, 1899, pl. VIII, fig, 21) et qui se rencontre également à M'pala, sur la côte occidentale.

Sockia zonata Woodward. — Ufipa. — (L.).

Je ne crois pas qu'on puisse distinguer plusieurs espèces dans ce genre, La série que j'ai entre les mains renferme des individus très

dilatés et de grande taille, à ouverture très ample et dont la concavité columellaire est fort large. Chez d'autres le dernier tour est contracté, ce qui donne à la coquille un aspect différent ; la surface inférieure est alors plus profondément concave et moins étendue. Le sommet est petit et assez aigu quand la coquille est en bon état, mais il disparaît ou devient obtus quand elle est roulée, ce qui doit être le cas pour certaines des prétendues espèces de Bourguignat, qui en a créé d'autres (*S. Cameroni* et *Grandidierana*) pour des individus incomplètement adultes (1).

Syrnolopsis Grandidieriana Bourg. (?). — Ufipa. — (L.).

Un seul exemplaire de petite taille (long. 7, diam. 2,5, haut. de l'ouverture 2,2 mill.) et qui paraît être bien adulte. Le péristome est continu et il n'y a qu'une lamelle palatale, faiblement indiquée. Cet exemplaire est d'un blanc luisant uniforme ; il est très adulte ce qu'indique la forte callosité pariétale, et malgré sa petite taille le pli columellaire est plus saillant que celui du type qui offre des dimensions sensiblement supérieures. Je l'aurais rapporté au *Syrnolopsis Giraudi*, qui est à peu près de la même taille, mais celui-ci est décrit comme étant d'une teinte olivâtre uniforme, pourvu à la columelle d'un tout petit pli peu saillant et d'une faible callosité pariétale.

Syrnolopsis minuta Bourg. — Ufipa. — (L.).

Cette petite coquille est, suivant moi, la forme lisse de celle qui a été postérieurement décrite par Smith comme une espèce distincte sous le nom de *S. carinifera*. J'ai vu un individu assez solide et d'une coloration olivâtre (sans doute à cause de l'état mort), comme l'indique Bourguignat. Le péristome est continu, grâce à sa forte callosité, et le pli columellaire très saillant. Les dimensions sont celles du type, mais j'ai observé deux plis palataux au lieu d'un seul et le dernier tour est très obtusément anguleux à partir de l'ouverture. Un autre, d'un blanc hyalin très brillant, est un peu plus petit (long. 4,6 ; diam. 1,6 ; haut. de l'ouverture 1,2 mill.), le second pli palatal est à peine indiqué et le columellaire moins robuste (2).

(1) Beaucoup d'exemplaires appartenant au genre *Edgaria* (*Paramelania* Bourg. *ex parte*) ont été également recueillis morts et apparemment roulés, de sorte que le sommet, primitivement petit et aigu, a été considéré comme obtus.

(2) Je ne pense pas, suivant en cela l'opinion de Smith, qu'il faille attacher une trop grande importance à la présence ou à l'absence d'un ou de deux plis palataux, le second pouvant s'effacer ou même disparaître complètement.

Je possède trois formes de transition, provenant du Rév. E. Coode Hore, mais qui n'ont pas été retrouvées par les missionnaires français. Je les mentionnerai néanmoins, car elles ne l'ont pas été jusqu'ici.

Syrnolopsis minuta Bourg. f. *semilaevis* Anc.

Coquille élancée, munie de plusieurs carènes filiformes sur les tours supérieurs ; les deux derniers lisses et convexes, ornés de fines linéoles d'un jaune pâle dans le sens de la spire ; une seule lamelle palatale profondément enfoncée ; ouverture ovale, régulière, munie d'une callosité moins forte et d'un pli columellaire petit, visible seulement en regardant l'intérieur de l'axe.

Long. 4,7 ; diam. 1,4 ; haut. de l'ouverture 1 mill.

Syrnolopsis minuta Bourg. f. *multicarinata* Anc.

Coquille ressemblant à la précédente, d'un jaune pâle uniforme, blanchâtre à la base du dernier tour qui est dépourvue de carènes. Tours convexes, munis de nombreuses carènes (5 sur le dernier). Ouverture semblable à celle de la forme qui précède, peu sinueuse, assez oblique. Plis palataux absents chez l'unique individu qui n'est sans doute pas complètement adulte.

Long. 4,2 ; diam. 1,5 ; haut. de l'ouverture 1,1 mill.

Syrnolopsis minuta Bourg. f. *unicarinata* Anc.

Tours ornés d'une seule carène saillante qui devient obsolète sur les deux avant-derniers ; le dernier tour ne possède qu'une forte carène commençant à l'origine et qui est limitée à la partie supérieure par une impression canaliforme.

Un seul pli patalal profondément situé. Les autres caractères sont ceux de la variété *carinifera*.

Long. 5 ; diam. 1,7 ; haut. de l'ouverture 1,4 mill.

Syrnolopsis minuta Bourg. f. *carinifera* Smith. — Ufipa. — (L.).

Cette forme a deux carènes sur les tours supérieurs et trois situées à des distances inégales sur le dernier. La coquille est plus ou moins allongée suivant les individus.

Anceya admirabilis Bourg. (1) — M'pala. — (G.).

(1) Le sommet de cette espèce est petit et lisse, et les tours suivants, quand la coquille n'est pas roulée, sont munis de très fines carènes spirales.

Anceya Giraudi Bourg. — M'pala. — (G.).

C'est à M. Dautzenberg que je dois ces deux espèces ; malheureusement les exemplaires recueillis sont tous morts et plus ou moins brisés. Le genre est sûrement allié aux *Syrnolopsis*, mais s'en distingue par plusieurs caractères, notamment par son système de sculpture. Puisque cette particularité sert à séparer certains genres dans les Pyramidellidés, je ne vois pas pourquoi elle n'aurait pas la même valeur ici. Il est difficile d'admettre que les *Anceya*, comme l'assure Bourguignat, soient des Mollusques terrestres. Leur faciès est bien celui de Mollusques thalassoïdes. Les deux espèces connues sont bien différentes, et la seconde est un peu plus grande. Bien entendu, elles n'ont rien de commun avec les *Streptostele* Le genre *Burtonilla*, encore peu connu, doit s'en rapprocher beaucoup.

Corbicula tanganikana Bourg. — Côte occidentale. — (G.).

Nodularia calathus Bourg. — Côte occidentale. — (G.).

Nodularia calathus Bourg. f. *Charbonnieri* Bourg. (= *Dromauxi* Bourg.). — Ufipa. — (L.).

Grandidieria Burtoni Woodward. — Ufipa. — (L.).

Grandidieria Burtoni Woodw. var. *insignis* Anc. — Kibanga. — (G.).

Grandidieria Smithi Bourg. — Kibanga, Ufipa. (Diam. 29 mill.). — (G.L.).

Grandidieria Anceyi Bourg. — Kibanga. (G.). — Côte orientale (Reichardt).

Je rapporte à cette espèce plus oblongue et moins renflée que la précédente, un petit exemplaire de forme plus ovale et moins convexe inférieurement.

Il est d'une teinte fauve à l'extérieur avec de fines rayures vertes et sa nacre est pourprée. Une valve qui m'a été envoyée par le Dr E. von Martens sous le nom erroné d'*Unio Burtoni*, a bien la taille et le contour du type. Elle est à l'extérieur d'un blanc verdâtre avec de fines lignes vertes et sa nacre est blanche. — Diam. 22 mill. ; haut. 15,2 mill.

Grandidieria tanganyicensis Smith. — Ufipa. — (L.).

Grands et beaux exemplaires ; la nacre est tantôt pourprée, tantôt blanche ; un exemplaire de Kibanga (G.) est de couleur très foncée, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur.

Grandidiera incarnata Bourg. var. *lutea* Anc. — Côte occidentale. — (G.).

Épiderme en entier d'un jaune clair ; intérieur des valves blanc. Long. 22 ; haut 16 ; épais. 11 mill.

Cet exemplaire a été examiné par l'auteur de l'espèce qui se distingue de la précédente par son absence de sinuosité inférieure près du rostre.

Grandidieria Thomsoni Smith. — Ufipa. — (L.).

On rencontre chez cette forme les mêmes variations de couleur que chez la *G. tanganyicensis*. La *G. Hauttecœuri*, dont j'ai des exemplaires d'Ujiji, sur la côte orientale, est une forme de la *G. Thomsoni*. La *G. gravida* Bourg. en est certainement très voisine aussi.

Grandidieria granulosa Bourg. — Kibanga. — (G.).

Je n'ose pas réunir cette belle coquille, dont j'ai un superbe exemplaire, à la *G. Thomsoni* dont elle se rapproche évidemment beaucoup. Sa nacre est d'un rose pourpre irisé et sa surface extérieure entièrement granuleuse est d'un fauve uniforme, sans dessins. La coquille est très épaisse et présente les dimensions suivantes : Diam. 22 ; haut. 18 ; épaisseur 14,5 mill.

Grandidieria Locardiana Bourg. — Kibanga. — (G.).

Le type de cette espèce et celui de *G. Anceyi* avaient été communiqués par moi à Bourguignat, et sa mort étant survenue quelque emps après, je n'ai pu en obtenir la restitution. J'ignore où ces types se trouvent actuellement. Bourguignat m'avait affirmé que sa collection du Tanganika serait déposée au Muséum de Paris.

Mutela soleniformis Bourg. — Kibanga. — (G.).

Brazzaea Anceyi Bourg. — Côte occidentale. — (G.).

Brazzaea Anceyi Bourg. f. *Newcombiana* Anc. — Cote occidentale. — (G.).

Pseudospatha tanganyicensis Smith. — Kibanga, Ufipa. — (G. L.).

Les exemplaires se rapportent bien à la figure de la *Burtonia Lavigeriana* qui pour moi est la même espèce que la *P. tanganyicensis* Smith. La torsion des valves dans ce genre n'est pas, à mon avis, un caractère constant, mais purement accidentel.

Spatha (*Spathella*) *Bourguignati* Anc. — Rivière Foumé, près Karéma. — (L.).

Moncetia Anceyi Bourg. — Côte occidentale. — (G.).

Pleiodon (*Cameronia*) *Spekei* Woodward f. *admirabilis* Bourg. — Ufipa. — (L.).

Un petit exemplaire bien caractérisé, n'ayant que 126 mill. de longueur.

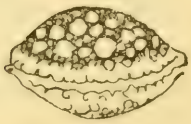
Pleiodon (*Cameronia*) *Spekei* f. *Josseti* Bourg. — Ufipa. — (L.).

Pleiodon (*Cameronia*) *Spekei* f. *Anceyi* Bourg. — Côte occidentale. — (G.).

Pleiodon (*Cameronia*) *Spekei* f. *Moineti* Bourg. — Côte occidentale. — (G.).

Pleiodon (*Cameronia*) *Spekei* f. *Marioniana* Anc. — Côte occidentale. — (G.).

Pleiodon (*Cameronia*) *Bourguignati* Anc. — Côte occidental. — (G.).



VARIATION EXPÉRIMENTALE

CHEZ

VORTICELLA MICROSTOMA

PAR

EMMANUEL FAURÉ-FREMIET [1].

La *Vorticella microstoma* (EHRENBERG) (*V. infusionum* DUJARDIN) fut décrite sous les noms les plus divers par JOBLOT, GLEICHEN, SPALLANZANI, etc. ; O.-F. MÜLLER la décrivit avec plus de précision, mais il en fit à peu près six espèces, qu'EHRENBERG réduisit à deux : les *Vorticella convallaria* et *microstoma*. DUJARDIN nomma *V. infusionum* les *Vorticella hians*, *cyathina*, *scyphina*, *hamata* et *crateriformis* de MÜLLER avec la *V. microstoma* d'EHRENBERG, et les dessins de cet admirable observateur expriment très bien, si imparfaits soient-ils, la physionomie de cette espèce ; mais c'est à STEIN que l'on doit la première figure vraiment précise de cette Vorticelle. Depuis les travaux de ce dernier auteur, les Vorticelles des infusions sont réparties en trois espèces bien caractérisées : la *Vorticella microstoma* (EHRENBERG), de taille très variable, mais petite ou moyenne ; le corps est plus ou moins renflé ; le disque et le péristome sont assez étroits. La *V. putrina* (MÜLLER) de taille plus grande et très constante ; le corps est à peu près cylindrique, le disque et le péristome sont aussi larges que lui. Enfin la *V. convallaria* (EHRENBERG), de mêmes dimensions que la précédente, mais de forme variable, le corps plus ou moins renflé, le disque assez large et la collerette largement rabattue en dehors ; cette espèce

[1] Travail du Laboratoire de cytologie du Collège de France.

d'ailleurs s'accommode aussi bien de l'eau claire que de l'eau putride.

De ces trois espèces, c'est la *V. microstoma* qui se rencontre le plus fréquemment dans les infusions végétales et animales ; on la trouve dans presque toutes les eaux putrides, c'est-à-dire dans des milieux chimiquement très divers ; or, selon Dujardin, « cette espèce est extrêmement variable de forme et de grandeur » ; j'ai souvent pu vérifier cette assertation, car j'ai souvent observé de petites Vorticelles ne différant de la *V. microstoma* de type moyen que par des caractères peu importants, tels que le corps plus ou moins renflé ou plus ou moins cylindrique, le disque plus ou moins large, la taille enfin ; il est probable que ces formes diverses ne sont que des variétés de la forme commune ; c'est ce que j'ai pu vérifier expérimentalement dans un cas, en réalisant par de simples variations de milieu la transformation de la *V. microstoma* en une forme correspondant à la *V. hians*, puis le retour de celle-ci au type primitif.

Cette expérience de variation s'est effectuée dans les conditions suivantes. Je conservais depuis quelques jours dans un cristallisoir un peu d'eau contenant des débris végétaux et une grosse Limnée morte ; la coquille de celle-ci était couchée sur le fond du vase, l'ouverture en haut, et formait ainsi une petite cuvette. Le même liquide emplissait d'abord le cristallisoir et la coquille, mais l'évaporation ayant fait baisser le liquide au-dessous du bord de cette dernière, le contenu de celle-ci se trouva bientôt isolé de celui du vase ; la faune de l'infusion suivit alors deux évolutions différentes : dans le cristallisoir où elle demeura celle d'une infusion végétale, et dans la coquille de Limnée où elle devint celle d'une infusion animale.

Après quelques jours, l'infusion végétale contenait des *Paramaecium caudatum* et quelques formes banales telles que le *Chilodon*, de nombreux Flagellés et un grand nombre de kystes appartenant sans conteste à la *Vorticella microstoma* ordinaire ; l'infusion animale, au contraire, contenait d'épaisses zooglées bacillaires, un Flagellé assez abondant, et de nombreuses Vorticelles.

Le corps de ces dernières, jaunâtre et légèrement opaque, mesurait environ 90 μ de haut sur 53 à 65 μ de large ; il était plus ou moins ovoïde, et souvent très renflé vers le tiers inférieur.

L'extrémité postérieure se terminait par un style très mince, et l'antérieure s'amincissait pour former le péristome ; celui-ci, large de 22 μ environ, était assez étroit ; la collerette ne se rabattait jamais au dehors et ne recouvrait pas tout le disque pendant la contraction ;

le disque enfin était étroit, petit, et les cils de la frange adorale mesuraient à peine 8 μ de longueur. La grande taille de cette espèce et son aspect extérieur la distinguaient nettement de la *Vorticella microstoma* et la rapprochaient beaucoup, dimensions exceptées, de la *V. hians* que MÜLLER décrit ainsi : « .... son corps en forme de citron, est tronqué au sommet, rétréci à la base et assez volumineux par rapport au pédoncule ; elle vit dans les vieilles infusions et dans les eaux de fumier parmi les moisissures de la surface ». L'organisation interne de cette Vorticelle la distinguait aussi de la *V. microstoma* ordinaire ; le noyau, large de 15 μ, contenait des nucléoles extrêmement volumineux ; quelques-uns de ceux-ci atteignaient en effet 8 μ de large sur 50 μ de long ; mais le plus grand nombre était sphérique.

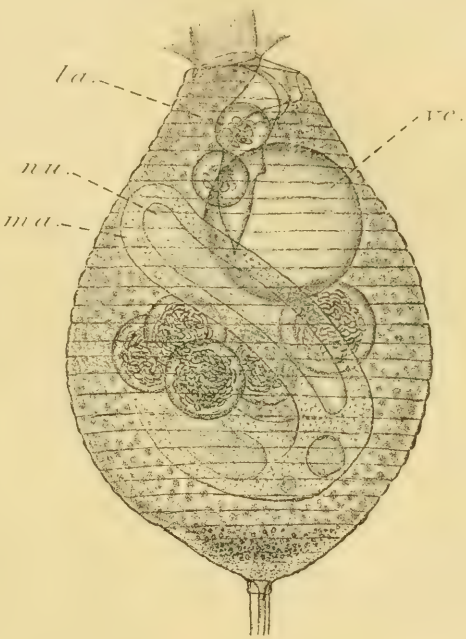


FIG. 1. — *Vorticella microstoma* var. *hians*. — *la.*, lobe anal ; *vc.*, vésicule excrétrice ; *ma.*, macronucleus ; *nu.*, nucléole.

Le vestibule avait une tendance à s'orienter longitudinalement et portait sur le côté gauche un lobe anal bien développé par lequel les résidus alimentaires étaient fréquemment expulsés ; enfin, la vacuole contractile atteignait le diamètre considérable de 26 μ, et le nombre de ses pulsations n'était que de une pour deux à quatre minutes. J'ajouterai enfin que cette espèce ne montra aucun phénomène d'enkystement.

En voyant pour la première fois cette Vorticelle, je crus avoir sous les yeux une espèce distincte, sans doute la *V. hians* de MÜLLER ; mais je conçus quelques doutes à ce sujet, en constatant que cette Vorticelle était *rigoureusement localisée* à l'intérieur de la coquille

de Limnée, et que l'eau du cristallisoir contenait des *V. microstoma* vivantes et enkystées. Isolant quelques *V. hians* dans une goutte d'eau sur un porte objet, je leur donnai progressivement quelques gouttes de l'infusion purement végétale contenue dans le reste du vase. Le résultat ne se fit pas attendre, car le lendemain, après une génération (en en jugeant d'après le nombre des individus qui avait presque doublé) l'aspect de ces Vorticelles avait déjà changé ; la taille était réduite, le corps semblait moins arrondi. Le jour suivant, la transformation était complète, et la prétendue *V. hians* était redevenue ce qu'elle était réellement : une *V. microstoma*. Les dimensions du corps étaient tombées à 65 μ de hauteur sur 40 μ de largeur, et la partie la plus large se trouvait plutôt dans le tiers supérieur du corps, la partie inférieure s'amincissant graduellement jusqu'au pédoncule. Le péristome au contraire s'était élargi jusqu'à 27 μ environ et le disque était large et bien développé ; la collerette, enfin, se renversait légèrement en formant un bourrelet circulaire, et recouvrait entièrement le disque pendant la contraction. Le vestibule tendait vers une orientation transversale, le lobe anal, considérablement diminué, ne fonctionnait plus ; la vacuole contractile ne mesurait plus que 10 μ de diamètre maximum et se contractait régulièrement une fois toutes les 40 secondes. Le noyau enfin, était plus court et ne contenait plus que de très petits nucléoles. Aucune raison suffisante ne pouvant être invoquée pour séparer cette forme de la *V. microstoma*, il est de toute évidence que la *V. hians* n'est qu'une variété de la première, et que cette variété était uniquement due, au moins dans le présent exemple, à l'action du milieu ; il importe maintenant de rechercher par quel mécanisme la variation du milieu a entraîné celle de l'Infusoire, et je pense montrer que ce mécanisme fut essentiellement physiologique.

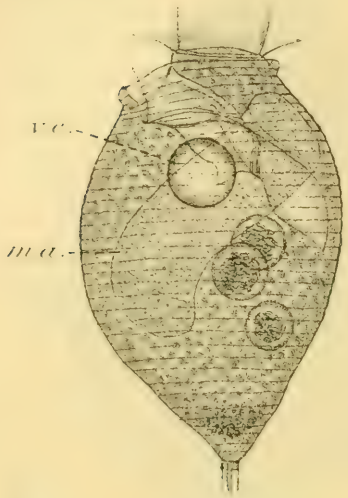


Fig. 2. — *Vorticella microstoma*. — *vc.*, vésicule excrétrice ; *ma.*, macronucleus.

L'infusion dans laquelle se trouvait la *Vorticella microstoma*

var. *hians* pouvait agir sur l'Infusoire par l'intermédiaire de deux facteurs : 1° l'abondante nourriture constituée par des zooglées bacillaires, et 2° les matières dissoutes dans l'eau de l'infusion [1]. Or, on peut dire que ces deux facteurs ont agi sur la *V. microstoma* primitive en excitant considérablement son métabolisme.

L'alimentation de la *V. hians* en effet, semblait assez active si l'on en juge par le nombre des bols alimentaires remplis de Bactéries ou de Flagellés qui se trouvaient dans son corps, et cette activité alimentaire était certainement la cause de l'importance prise par le lobe anal du vestibule ; presque toujours, ce lobe était occupé par un ou deux bols alimentaires épuisés sans doute, et tout prêts à être définitivement rejetés. Quant à l'augmentation du métabolisme, elle semble démontrée par : 1° l'importance des nucléoles ; 2° l'augmentation de la taille ; 3° l'augmentation des échanges avec le milieu.

On sait que la *pyrénine*, substance qui constitue les nucléoles, est un produit de transformation résultant de l'activité de la chromatine et pouvant en conséquence servir de mesure à cette activité ; or j'ai dit plus haut l'importance que les *nucléoles vrais* avaient acquise chez la *V. hians* ; ces nucléoles étaient constitués au début par des masses de pyrénine qui se vacuolisèrent bientôt ; après quelques jours, ils étaient constitués par de volumineuses vacuoles de suc nucléaire enveloppées par une couche de pyrénine contenant elle-même de petites vacuoles ; ces faits indiquent suffisamment la persistance de l'activité nucléaire et la rendent pour ainsi dire visible. Or, l'activité de la chromatine est très complexe, mais il semble que l'on puisse la ramener d'une part à une action fermentatrice analytique, et d'autre part à une action synthétique, organogénique par conséquent ; l'augmentation du volume du corps chez la *V. hians*, augmentation caractérisée par une forme ovoïde ou arrondie et par de plus grandes dimensions, pourrait donc être une conséquence de la suractivité nucléaire dénoncée par l'accroissement des nucléoles.

L'augmentation des échanges entre l'Infusoire et le milieu est peut-être en étroite corrélation avec l'accroissement de l'activité assimilatrice ; c'est en tous les cas un phénomène intéressant car il se retrouve chez d'autres Infusoires vivant dans des milieux semblables ; une partie de ces échanges échappe certainement à nos investi-

[1] Celle-ci contenait de nombreux cristaux insolubles dont je n'ai pu déterminer la nature.

gations, mais une partie aussi est rendue visible et presque mesurable par le fonctionnement de la vésicule excrétrice et la quantité d'eau qu'elle expulse.

Il est très facile de mesurer exactement au micromètre le diamètre maximum de la vésicule excrétrice, puis de calculer le volume en microns cubes. Voici le résultat de cette opération. Chez la *V. microstoma* var. *hians* le diamètre maximum de la vésicule atteignait ordinairement 26 μ ce qui correspond au volume de 9.128 μ^3 ; la vésicule de la *V. microstoma* normale n'atteignait que 10 μ de diamètre, ce qui correspond au volume de 502 μ^3. La vésicule de la *V. hians* était donc 18 fois plus volumineuse que celle de la *V. microstoma* ; mais ce qu'il importe de connaître ici, c'est le débit des vésicules, c'est-à-dire le rapport $v\,t$. Pendant que la *V. microstoma* expulsait 502 μ^3 de liquide en un battement de 40 secondes, la *V. hians* expulsait une quantité d'eau variant entre 1.506 et 3.062 μ^3. Ou encore, si l'on ramène à l'unité de temps, on peut dire que chez la *V. hians* le débit se représentait par $v\,t = 57\ \mu^3$, tandis que chez la *V. microstoma* le débit se représentait par $v\,t = 12{,}5\ \mu^3$ en moyenne ; le débit de la vésicule était donc 4,5 fois plus considérable chez la première que chez la seconde Vorticelle ; mais, à la vérité, pour avoir des mesures comparables, il faut introduire un autre facteur et poser le rapport $\frac{V}{v\,t}$ qui sera le débit absolu, V représentant le volume du corps de l'Infusoire, et $v\,t$ le débit de sa vésicule excrétrice.

Le volume du corps d'une Vorticelle peut s'obtenir avec quelque exactitude en mesurant le diamètre du corps pendant la contraction, car, à ce moment, il est presque exactement sphérique ; on obtient ainsi des résultats qui peuvent être comparés.

Le volume du corps chez la *V. microstoma* normale (que je nommerai A pour abréger) atteignait 45.544 μ^3 ; chez la *V. hians* (que je nommerai B) il atteignait 113.040 μ^3 ; le rapport de ces deux volumes est : $\frac{V\,B}{V\,A} = 2{,}4$.

Si l'on compare maintenant le volume maximum de la vésicule à celui du corps on a pour A : $\frac{V}{v} = 90{,}7$ et pour B : $\frac{B}{v} = 12{,}3$. Le rapport du débit au volume du corps s'exprime pour A par $\frac{V}{v\,t} = 3.644$ et pour B par $\frac{V}{v\,t} = 1.488$ à 2.999 soit en moyenne : 1.984. Enfin, si l'on compare le débit à l'unité de volume du corps,

on constate que 100 μ^3 de A expulsaient 0,20 μ^3 de liquide en une seconde, tandis que, en moyenne, 100 μ^3 de B expulsaient dans le même temps 0,05 μ^3 ; ce qui revient à dire qu'un volume donné de protoplasma expulsait deux fois et demi plus d'eau chez la *V. microstoma* var. *hians* que chez la *V. microstoma* normale ; or, la quantité d'eau apportée par les bols alimentaires étant, comme je m'en suis assuré par un simple calcul, hors de proportion avec la quantité d'eau expulsée par la vésicule, on doit admettre que cette différence dans la quantité de liquide excrété exprime une différence dans la quantité de liquide que le corps de ces Vorticelles absorbait par osmose, c'est-à-dire une différence dans la physiologie intime de ces êtres.

J'insisterai ici sur un point intéressant relatif au régime de la vésicule excrétrice chez la *V. hians* et chez la *V. microstoma*.

On a vu que chez la *V. hians* le volume de la vésicule était 18,1 fois plus grand que chez *V. microstoma*, tandis que le débit moyen était seulement 4,5 fois plus considérable, ce qui tient à la lenteur des pulsations qui étaient en moyenne 4,5 fois moins rapide chez la *V. hians* que chez la *V. microstoma* ; le même débit pouvait donc être obtenu avec un volume moins considérable et des pulsations plus rapides, ce qui se fut rapproché davantage du fonctionnement normal de la vésicule excrétrice ; mais il n'en était pas ainsi. D'autre part, les pulsations n'étaient pas régulières, elles avaient lieu en un temps qui pouvait varier de deux à quatre minutes ; la diastole était très lente, la systole paresseuse comme si le protoplasma n'avait plus sa contractilité ordinaire.

Or ces symptômes sont très caractéristiques et ne permettent aucun doute : le régime de la vésicule excrétrice chez la *Vorticella hians* était un *régime d'asphyxie* ; mais cette Vorticelle était si bien adaptée à son nouveau milieu, infusion animale certainement pauvre en oxygène, que cet état ordinairement pathologique était devenu ici parfaitement normal. La pauvreté du milieu en oxygène, déterminant une lente asphyxie, pourrait-elle agir comme un excitant sur les processus métaboliques, d'où résulterait un accroissement dans l'activité des échanges entre l'Infusoire et le milieu ? Notons aussitôt que le mécanisme intime d'un tel phénomène est encore loin d'être connu. La grande quantité de liquides chargés de substances nutritives dissoutes que l'Infusoire absorbait ainsi par osmose serait-elle à son tour l'une des causes de la grande activité du noyau ? Nouvelle hypothèse.

Quoi qu'il en soit, dans les phénomènes de variation qui ont

donné naissance à la *V. hians*, le milieu semble avoir agi directement sur l'Infusoire, par un mécanisme essentiellement physiologique ; il ne dépend donc que de l'état de nos connaissances relativement à la physiologie cellulaire de pouvoir analyser entièrement les phénomèmes intimes de ces variations.

La transformation de la *V. microstoma* en sa variété *hians* présente encore un phénomène digne d'intérêt ; il s'agit d'une variation morphologique : la réduction de l'appareil alimentaire (disque et frange adorale), qui est en corrélation avec une variation physiologique : l'augmentation des échanges osmotiques entre l'Infusoire et le milieu. Il y a ici semble-t-il, régression par *défaut d'usage;* en réalité le phénomène est plus complexe, car il y a régression par *inutilité d'usage*. En effet, la *V. hians* n'absorbe pas moins de bols alimentaires que la *V. microstoma*, au contraire, et l'importance du lobe anal du vestibule en fait foi ; mais tandis que la première vit au milieu de zooglées bacillaires, la seconde se trouve dans une infusion végétale où la nourriture est assez clairsemée. L'appareil alimentaire des Vorticellides fonctionne comme une pompe centrifuge, et l'on peut se faire quelque idée de la puissance de cet appareil en mesurant la longueur du courant d'aspiration qu'il détermine ; la quantité d'eau aspirée dans un temps t, c'est-à-dire le rendement de l'appareil alimentaire dépend de deux facteurs : l'aire circonscrite par le frange adorale (c'est-à-dire la surface du disque), et l'intensité des mouvements des cils de la frange, qui dépend elle-même de plusieurs facteurs : longueur des cils, amplitude et rapidité de leurs oscillations. Or, pour un rendement égal, la *V. hians* qui vivait dans un milieu où la *densité nutritive* était considérable, absorberait beaucoup plus d'aliments que la *V. microstoma* qui vivait dans un milieu où cette densité était faible. Or, j'ai dit que chez la *V. hians* la largeur du péristome était de 22 μ contre 27 chez la *V. microstoma* et que le disque de la première était bien plus étroit que celui de la seconde ; les cils adoraux d'autre part était réduits en longueur chez la *V. hians*. Il résulte de ceci que le travail effectué par l'appareil alimentaire de la *V. hians* était inférieur à celui effectué par le péristome de la *V. miscrotoma*, comme on pouvait s'en assurer en comparant la longueur des courants d'aspiration produits par ces deux Vorticelles. Mais cette infériorité était largement compensée sans doute : 1° par la richesse du milieu en aliments solides, et 2° par l'augmentation des échanges osmotiques avec le milieu.

Si les échanges osmotiques avec le milieu nourrissent la plus Vorticelle à l'aide de substances alimentaires dissoutes, que l'introduction d'aliments solides par le pharynx, on conçoit que le rôle du disque et de la frange adorale, qui consiste à attirer ces aliments, se trouve réduit dans quelque mesure. Il y aurait alors dans la réduction de l'appareil d'alimentation quelque chose comme un « balancement des organes ». Mais s'il est aisé de comprendre comment un muscle se développe en fonctionnant et s'atrophie en ne travaillant pas; comment un organe qui se développe avec exagération détourne à son profit l'aliment destiné aux autres ce qui entraîne la déchéance de ces derniers ; il me semble au contraire fort difficile de concevoir l'origine de la régression du disque et du péristome chez la *Vorticella hians*, car on ne lui voit pas de cause *nécessaire*, *suffisante* et *déterminante*. Un balancement entre les *plastidules* s'expliquerait mal dans une masse protoplasmique qui est influencée tout entière par la moindre variation, et il est à peine besoin d'ajouter qu'un facteur secondaire tel que la sélection n'a rien à voir en cette affaire. En résumé, si minime soit-elle, la régression de l'appareil alimentaire chez la *Vorticella hians* est un fait remarquable d'adaptation au milieu ; elle est en rapport étroit d'une part avec la modification du milieu, et de l'autre avec la variation physiologique de l'Infusoire, mais sa cause intime échappe encore.

La forme *Vorticella hians*, créée par un milieu particulier, a disparu avec ce milieu particulier pour revenir à un type primitif ; sa spécificité dépendait donc étroitement de facteurs externes ; c'était, en un mot, une variété, et non point une espèce ; ou encore, c'était la forme d'équilibre de la *V. microstoma* dans un milieu donné. Cet exemple de variation brusque sous la seule action du milieu se rapproche dans quelque mesure des célèbres expériences de Schmankewitsch qui réussit à transformer *Artemia salina* en *A. Milhauseni* ou en pseudo *Branchipus stagnalis* par une simple variation de la salure du milieu.

Fredericq fait à ce propos la remarque suivante, qui mérite bien d'être citée pour sa logique : « Les adversaires du darwinisme qui, paraît-il, n'attendent pour se convertir aux doctrines transformistes qu'un exemple actuel de changement d'espèce, ne sont nullement embarrassés par ces faits..... Les expériences de Schmankewitsch, disent-ils, prouvent qu'il s'agit de trois variétés d'une même espèce, puisqu'on observe le passage de chacune de ces formes aux deux

autres. C'est là un cercle vicieux. Il ne reste qu'à répondre, avec SEMPER, que, si les caractères d'*Artemia salina*, *A. Milhauseni* et *Branchipus stagnalis* ne sont plus jugés suffisants pour différencier spécifiquement ces formes, les carcinologistes peuvent dorénavant renoncer à toute distinction d'espèce et de genre ».

Rien ne prouve, pour revenir aux Vorticelles, que si les conditions de l'équilibre nouveau qui caractérise la *V. hians* avaient duré un temps suffisant, cet équilibre ne serait pas devenu stable et réellement spécifique, bien que le mécanisme intime d'un tel phénomène ne soit encore rien moins qu'obscur ; mais quoi qu'il en soit, cet exemple de variation rapide, uniquement due au milieu est intéressant à constater et à étudier, d'une part parceque l'on voit mieux sur une cellule que sur un Métazoaire (où les faits d'adaptation sont d'une grande complexité), l'action des divers facteurs de transformation, ce qu'ils expliquent et ce qu'ils n'expliquent *pas encore* ; et d'autre part, parce que cet exemple de variation permet d'expliquer quelques espèces de Vorticellides telles que l'*Opercularia coarctata* (CLAP. et LACHM.) et le *Cochlearia microdiscum* (nobis) ; chez ces deux espèces, qui habitent les infusions, le corps est plutôt massif comme chez la *Vorticella hians*, et, comme chez celle-ci, le disque se trouve réduit tandis que la vésicule excrétrice est assez importante ; chez le *Cochlearia microdiscum* le disque est tout particulièrement réduit ainsi que le péristome et le vestibule ; les bols alimentaires sont très peu nombreux et très petits, et la vésicule excrétrice, dont les pulsations sont assez rapides, est toujours entourée de nombreuses vacuoles formatrices constituant un champ vacuolaire. Il est donc probable que chez cet Infusoire, que j'ai observé dans une eau putride, les échanges osmotiques entre le corps et le milieu entraient pour une large part dans l'alimentation ; il en était résulté, par un mécanisme qu'il reste à déterminer, une régression considérable de l'appareil alimentaire. Quant à l'origine de ces deux espèces, l'*Opercularia coarctata* et le *Cochlearia microdiscum*, il est au moins probable qu'il faut la chercher comme pour la *Vorticella hians* dans une action directe du milieu, modifiant la physiologie de l'Infusoire. Il faudrait seulement savoir si ces deux espèces ont atteint un équilibre stable que le milieu ne peut plus modifier rapidement d'une façon appréciable, ou si elles sont si bien adaptées à un milieu donné que tout autre est incompatible avec leur fonctionnement normal, ce qui rend la variation impossible.

RECHERCHES
MORPHOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES
SUR QUELQUES MELLIFÈRES SOLITAIRES

PAR

LOUIS SEMICHON.

Planches XIII-XV

INTRODUCTION

Dans le cours de ces recherches, j'ai accordé une attention spéciale aux relations qui unissent le mode d'existence, les caractères morphologiques extérieurs, la constitution interne, aux différentes phases de l'ontogénie. Un nombre considérable d'individus capturés vivants par l'auteur lui-même dans des conditions bien définies est la base indispensable d'un travail de ce genre. J'ai donc été obligé de restreindre mes recherches à l'examen de quelques espèces, choisies d'ailleurs dans des genres très différents.

Les travaux antérieurs avaient déjà montré des connexions étroites entre les caractères morphologiques des Mellifères adultes et leurs conditions éthologiques. Il n'y a même guère de particularité générique dont on n'ait pu préciser l'usage et le mode de fonctionnement.

Il n'en est pas de même pour les larves.

En outre, l'anatomie interne des adultes était assez peu connue, et leur histologie à peine ébauchée.

En étudiant des espèces diverses, appartenant à des genres de parenté assez éloignée et vivant dans des conditions assez différentes, j'ai recherché les caractères morphologiques ou physiolo-

giques communs à ces animaux, et les rapports de ces caractères avec les conditions d'existence qui leur sont communes.

Il fallait tout d'abord décrire les larves et les nymphes, jusqu'ici mal connues, afin de montrer à quelles adaptations correspondent leurs particularités morphologiques, en rapprochant celles-ci des conditions de milieu, d'alimentation, de croissance.

Chez les larves que j'ai étudiées, la digestion se fait d'une façon d'autant plus active que la larve est plus grande; les cellules de l'épithélium intestinal sont d'une seule sorte et ne subissent pas de remplacement. J'avais donc l'occasion d'étudier les modifications cytologiques correspondant à l'augmentation d'activité secrétrice et absorbante de ces éléments. D'autre part, les aliments sont utilisés, non seulement pour l'entretien des échanges nutritifs et la croissance du corps, mais aussi pour la constitution de réserves intracellulaires, se présentant sous deux formes principales: de la graisse et des globes de substances albuminoïdes. Il était intéressant de rechercher si la formation de ces produits est accompagnée de modifications nucléaires et cytoplasmiques analogues à celles qu'on observe dans les éléments glandulaires, de fonctions diverses, qui élaborent leurs secrétions en un temps plus court.

L'époque à laquelle commencent à se déposer les concrétions d'urates insolubles, et le temps pendant lequel elles s'accroissent, étaient des données importantes pour interpréter la signification physiologique de ces produits.

Je n'ai pas pu étudier en détail les processus d'histolyse et d'histogénèse, car il eût fallu me procurer un nombre considérable d'individus à des stades bien déterminés et très rapprochés. C'est une condition difficile à remplir lorsqu'il ne s'agit pas d'espèces sociales. Aussi les travaux antérieurs relatifs aux métamorphoses internes des Hyménoptères aculéates portent-ils sur *Apis mellifica*, les Vespides, les Formicides. Le développement de ces animaux présente d'ailleurs l'avantage d'être plus rapide que celui des Mellifères solitaires dont je disposais. Mais, pour ces derniers, la durée des diverses phases du cycle évolutif est très différente, ce qui m'a permis de rechercher si l'ordre de succession des phénomènes de métamorphoses est variable, et quels rapports existent entre la période de jeûne, la réduction des réserves et la formation des tissus nouveaux. Comme les métamorphoses se produisent successivement dans les différentes régions du corps (presque toujours d'avant en

arrière), je pouvais observer ces rapports à des âges assez différents dans des régions variées.

J'ai examiné aussi, comparativement, les larves et les adultes d'espèces soumises non à l'hibernation, et enfin les modification ou des tissus de réserve au moment où l'accroissement des organes imaginaux est achevé.

Chez les adultes, j'ai recherché les caractères internes correspondant à l'état immature ou à l'état libre, les modifications des organes digestifs et excréteurs correspondant aux conditions différentes de leur fonctionnement chez l'adulte et la larve.

L'orientation de mes recherches est due à M. E.-L. Bouvier, Professeur au Muséum, qui a beaucoup facilité ma tâche, en attirant mon attention sur certaines questions à résoudre et en discutant ensuite mes résultats.

Je lui exprime ma vive gratitude.

Je remercie également M. Edm. Perrier, Directeur du Muséum, qui m'a favorisé de ses encouragements et de ses conseils. En outre, j'ai reçu, dans ses laboratoires, la plus large hospitalité.

Le Docteur A. Pettit a été pour moi un guide précieux, par son expérience des recherches délicates et la variété de ses connaissances anatomiques. Mes recherches d'histologie ont été faites sous sa direction. Je me plais à lui en témoigner mon affectueuse reconnaissance.

Je dois beaucoup aussi à l'obligeance de M. R. du Buysson qui m'a appris à déterminer mes captures et à étudier leur biologie.

Je sais le plus grand gré à M. le Professeur A. Giard des notions fécondes que j'ai retirées des nombreux entretiens qu'il a bien voulu m'accorder.

RÉCOLTE, CONSERVATION, EXAMEN DES MATÉRIAUX.

J'ai récolté la plupart de mes matériaux dans les environs de Paris et nombre de localités dont il sera question plus loin. Les adultes étaient emportés vivants et examinés ou fixés le plus vite possible. Les larves étaient fixées sur place, pour éviter les lésions qu'aurait pu occasionner le transport. En les soulevant avec précaution sans employer de pinces, je les faisais rouler ou glisser directement dans un liquide capable de les tuer aussitôt. Pour les étudier vivantes je les transportais, soit dans leur cellule entière, détachée le plus doucement possible, soit dans un tube de verre tapissé de coton, si la cellule avait été ouverte. Les animaux étudiés se trouvaient en excellent état, grâce aux précautions précédentes qui ne sont pas exagérées. Il arrive en effet que des larves pressées ou contusionnées légèrement prennent (au bout de 6 h. à 48 h.), à l'endroit lésé, une teinte grise puis noire. Aucun autre signe extérieur n'aurait décelé l'état pathologique de cette région. Plusieurs auteurs qui se sont occupés de larves d'Insectes emploient les fixateurs portés à une température assez élevée. Ce procédé serait peu pratique lorsqu'on se trouve seul au milieu de la campagne. Après des essais répétés, j'ai choisi des liquides capables de traverser immédiatement, à la température ordinaire, la cuticule des larves de Mellifères. Celle-ci est recouverte de matières cireuses, imperméables à l'eau, qu'il est nécessaire de dissoudre ; aussi les deux formules qui suivent contiennent-elles du chloroforme :

Liquide de VAN GEHUCHTEN.	alcool absolu 6. chloroforme 3. acide acétique 1.
Liquide de GILSON-CARNOY-LEBRUN.	alcool absolu 1. chloroforme 1. acide acétique 1. Sublimé à saturation.

Ces deux mélanges conservent aux cellules un aspect très voisin de celui qu'elles ont dans le sang même de la larve. Le second est recommandé, pour la cytologie, par le traité classique de BOLLES LEE et HENNEGUY (édition de 1902).

Après un séjour dans ce liquide, qui varie de une à six heures, les lavages doivent être effectués dans l'alcool à 90°, et la conservation également. Les modes de récolte et de fixation des larves conviennent aussi aux nymphes. Grâce à la pénétration très rapide des fixateurs cités plus haut, la conservation de toutes les parties du corps est excellente jusque dans la portion centrale des individus les plus épais, et on peut exécuter des coupes totales. Dans l'étude d'un organe préalablement isolé, on ne rencontre pas de difficultés matérielles particulières, ce qui permet d'employer des méthodes variées.

Les téguments des adultes sont d'une résistance telle, qu'il faut renoncer à les couper d'une façon courante. D'ailleurs, il est nécessaire d'employer, suivant les organes, des méthodes différentes. En général je tranche le pétiole de l'animal vivant, j'écarte les sternites des tergites, en les maintenant avec des pinces, de manière à mettre au contact des réactifs, sur une grande surface et sous une faible épaisseur, tous les tissus renfermés dans l'abdomen, sans leur faire subir une compression. Comme les viscères ne sont unis aux parois que par des brides lâches, les déchirements causés par cette manipulation n'altèrent pas ces organes.

La plupart des tissus des adultes sont fixés, sans ratatinement ni gonflement, par le liquide de Pérényi (une à quatre heures), suivi d'un double lavage dans l'acool à 70°, mais jamais d'un lavage dans l'eau, ni dans l'alcool à 90°. La conservation a lieu dans l'acool à 70°. J'ai reconnu que ce procédé donne de bons résultats pour des insectes appartenant à tous les ordres et permet de faire des collections servant soit à la dissection, car les organes restent souples, soit à l'anatomie microscopique. Quant à la cytologie fine, elle exige des procédés spéciaux pour chaque sorte de tissus.

Dans l'étude de la structure des cellules et des produits qu'elles contiennent, j'ai tenu à bien distinguer ce qu'on observe après l'action des réactifs, de ce qui peut être vérifié directement sur le tissu frais, c'est-à-dire sur le tissu examiné aussitôt qu'on l'a retiré d'un animal vivant qui n'a été soumis à l'action d'aucune substance médicamenteuse ou toxique, fût-ce une vapeur.

L'éther, le chloroforme, par exemple, sont des modificateurs dont j'ai toujours évité l'emploi, parce qu'ils produisent, dans certaines cellules, des altérations considérables, avant même que l'animal ne soit engourdi.

J'ai employé les procédés usuels de l'histologie. Quelques modifi-

cations m'ont été avantageuses. L'emploi de l'essence de cédre avant le bain de paraffine est préférable à celui du xylol ou du toluène, pour les organes peu volumineux de l'adulte. Pour les larves, au contraire, ces derniers liquides sont préférables à cause de la grande quantité de graisse qu'il faut dissoudre. Si cette dernière reste dans la pièce, la paraffine ne s'y durcit pas assez.

Lorsque les larves sont de forte taille et doivent rester entourées de leur cuticule, j'ajoute à la paraffine (fondant à 49°) une goutte de dissolution de caoutchouc par centimètre cube. Cette proportion peut varier sans inconvénient. J'obtiens ainsi plus d'homogénéité après le refroidissement. LOWNE (1896) a déjà employé une paraffine au caoutchouc, plus difficile à préparer, qui lui a donné de très bons résultats. Il préconise aussi une paraffine au camphre qui m'a rendu des services équivalents.

Mais il est encore préférable d'employer la celloidine camphrée incluse dans la paraffine. L'un des deux procédés de FIELD et J. MARTIN (1894) consiste à immerger les pièces, sortant de l'alcool absolu, dans de l'alcool-éther camphré, puis, par concentration graduelle, dans la celloidine camphrée, Celle-ci est coagulée ensuite par le chloroforme camphré, et plongée dans la paraffine. Comme le chloroforme est difficile à évaporer, il faut renouveler le bain deux fois. Ce procédé est excellent, mais à condition que la celloidine contienne très peu d'alcool.

Je fais dissoudre la celloidine de SCHERING (de préférence desséchée) dans l'éther et non pas dans le mélange à parties égales d'alcool et d'éther. Lorsque la dissolution ne se fait pas, j'ajoute alors de l'alcool absolu en faible quantité. Je dilue toujours la solution épaisse avec l'éther seul. Les pièces sont pénétrées plus vite et plus uniformément qu'avec la celloidine contenant de l'alcool, la concentration de la celloidine arrive à être très forte ; au moment de la solidification par le chloroforme, elle se rétracte très peu, souvent pas du tout si le chloroforme est camphré.

La durée du séjour dans la série complète des mélanges (3 suffisent) peut se réduire à une journée. Jamais il ne m'a été nécessaire d'attendre plus de 5 jours avant de solidifier. Il est vrai que l'épaisseur maximum des tranches de larves ne dépassait pas 2 millimètres.

Plusieurs zoologistes à qui j'avais indiqué ce procédé en ont obtenu de bons résultats pour couper des pièces chitineuses. PETTIT et KROHN (1904), BORDAGE (1905).

CYCLE ÉVOLUTIF.

Les larves étudiées dans ce travail vivent à l'abri de la lumière, à l'intérieur de cellules fermées. Il n'est par conséquent pas possible de suivre directement la croissance d'un même individu en le maintenant dans toutes les conditions ordinaires de son existence. Lorsque la cellule a été ouverte, il se produit chez la larve des perturbations variées, difficiles à apprécier, mais notables puisqu'elles m'ont empêché d'élever, hors du nid, un seul individu, pris à l'état d'œuf, jusqu'à l'âge adulte.

D'ailleurs, quand bien même j'aurais obtenu ce résultat, il n'eût pas été probant en ce qui concerne la durée normale et les variations naturelles des phrases évolutives.

La seule méthode qui donne des résultats probants, consiste à faire des prises dans les nids et à noter immédiatement l'état auquel on rencontre les individus.

Cette façon d'agir ne permet pas de fixer exactement la durée de chaque stade lorsque ceux-ci se succèdent rapidement. C'est à une vingtaine de jours près seulement qu'on peut dire que les œufs, les larves ou les nymphes existent dans une localité déterminée. Cette approximation est grossière, mais certains stades durent assez longtemps pour qu'on puisse néanmoins constater les variations de leur durée.

L'évolution totale d'un individu est ordinairement d'un an, un peu plus courte pour les mâles, un peu plus longue pour les femelles. Mais on sait depuis longtemps que diverses espèces d'*Andrena* et d'*Halictus* ont deux générations par an, dont l'une peut avoir un développement très rapide. Les *Halictus quadricinctus* F., pondus en juin ou juillet, ne mettent (d'après mes observations de trois années consécutives) pas plus d'un mois à devenir adultes, à partir du jour où ils sont pondus.

Certaines variations semblent en rapport avec le climat : ainsi l'*Anthophora personata* Ill. évolue en un an, aux environs de Paris (J. Pérez, 1889, et mes observations récentes) ; en deux ans, en Allemagne (Friese, 1890). Mais il faut d'abord s'assurer que cette différence n'est pas due à l'existence de deux variétés distinctes. L'examen descriptif des adultes ne saurait être décisif. Il faut voir si

les larves de Paris peuvent se développer comme celles d'Allemagne ou inversement.

Friese (1890) signale qu'en Allemagne la larve au repos est flasque. J'ai rencontré des larves présentant ce caractère, dans des localités diverses et en quantité variable suivant les années. (En août, octobre, décembre, mars, mai, juin, juillet). Mais ces individus ne me donnèrent jamais de pronymphes ni de nymphes, quel que fût le moment où je les retirais de leur nid. J'ai cependant réussi une vingtaine d'élevages; c'était en prenant des larves de grande taille qui se sont transformées en adultes vers l'époque où leurs voisines de nid se sont trouvées au même état. Les larves qui se transforment en pronymphe restent dodues après l'expulsion de leurs excréments. Celles que je prenais flasques restaient ainsi pendant toute l'année suivante. Elles périssaient desséchées. Cependant le même nid renfermait souvent une nymphe ou un adulte immature, bien vivants, que je réussissais à conduire jusqu'à l'état libre.

Les 14, 22, 23 et 26 juin 1903, j'ai trouvé des larves d'*Anthophora personata* Ill. de taille maxima, qui n'étaient pas flasques, dans des nids de l'année précédente. Une Osmie, qui travaille en avril, avait même fait son nid dans la galerie située au-dessus de la cellule où se trouvait l'une de ces larves. (Voir disposition des nids, pp. 381-383). Mais celles-ci n'étaient pas aussi dodues ni aussi blanches que le sont des larves pondues l'année même. Il y a là une ressemblance de plus avec ce que Friese (1890) a observé :

Le 4 mai (bien avant le moment où les œufs sont pondus), il constata que deux larves de cette espèce « s'étaient un peu redressées en perdant leur attitude affaissée » (ces larves avaient hiverné). Au milieu de juin, il remarqua « que le corps des larves était devenu plus ferme et avait sa segmentation plus accusée ». La transformation en pronymphe se produisit avant le 27 juin, et le 8 juillet 50 % des larves s'étaient transformées en nymphes.

Il serait intéressant de constater si, dans d'autres parties de l'Allemagne, l'évolution de l'*Anthophora personata* Ill. n'est pas parfois réduite à une seule année. Friese, en effet, a lui-même constaté que la *Chalicodoma muraria* F. se développe en 1 ou 2 ans en Thuringe, mais en 1 an seulement dans l'Allemagne du sud et la vallée du Rhin.

Aux environs de Paris, j'ai constaté en 1902 et 1903 que la

proportion des larves flasques par rapport à celle des adultes immatures était assez forte, pendant l'hiver et le printemps, dans diverses localités, tandis qu'en 1904, à partir de janvier, je n'en ai pas trouvé une seule à Ville-d'Avray, bien que j'aie ouvert dans cette localité plus de trente nids d'où j'ai tiré au total une centaine d'individus. Le retard dans l'évolution de l'*Anthophora personata* se produit donc autour de Paris dans certaines conditions probablement climatériques. Mais je n'ai pas jusqu'ici observé l'évolution complète jusqu'à l'âge adulte des larves qui avaient eu leur croissance ainsi suspendue.

Le *Megachile argentata* F. présente d'autres variations. En 1902, à Tatihou, je ne trouvais pas de crottes à l'intérieur des cocons ; les larves n'avaient commencé à filer qu'après avoir expulsé tous leurs excréments. En 1903, il n'en fut pas de même. Près de la moitié des cocons contenaient une certaine quantité d'excréments, faciles à reconnaître à cause des grains de pollen altéré qu'ils renferment. Les autres n'en contenaient pas trace. Ce retard dans la défécation ne doit pas être considéré comme pathologique, car un grand nombre d'adultes sont sortis de cocons qui contenaient ces excréments. Le filage de la soie peut donc se produire avant que le tube digestif ne soit vidé. En 1904, comme en 1902, la plupart des larves ne commencèrent à filer qu'après l'expulsion des crottes.

Néanmoins, un individu qui avait déjà commencé son cocon possédait encore intact l'épithélium de son intestin moyen, qui renfermait encore le tiers environ de sa ration totale. L'émission de la soie n'est donc certainement pas corrélative de l'histolyse du tube digestif.

Les variations individuelles dans la durée des stades étant considérables, il serait illusoire d'établir des moyennes. Mais comme mes observations ne sont pas limitées à une seule année, les variations extrêmes sont intéressantes.

Osmia cornuta Latr.

Environs de Paris.	œufs	du 28 avril au	16 mai.
	larves mangeant	11 mai	22 juin.
	larves dans leur cocon	12 mai	22 juin.
	pronymphes	2 juillet.	
	nymphes	en août.	

Halictus quadricinctus EVERSM.

PROVINS.	œufs.....	27 juin	3 juillet.
	larves mangeant.....	3 juillet	24 juillet.
	pronymphes.....	id	id
	nymphes.....	id	id
	adultes immatures....	24 juillet.	

Anthophora personata ILL.

ENVIRONS DE PARIS.	œufs.....	7 juin	20 juin.
	larves moyennes.....	15 juin	29 juin.
	grandes larves.....	17 juin	25 juillet.
	pronymphes.....	29 juin	2 août.
	nymphes.....	19 juillet	3 octobre.
	larves flasques à toute époque de l'année sauf en juin.		

Megachile argentata F.

Au commencement d'août, à Tatihou, la ponte était presque achevée. Vers le milieu de ce même mois il y avait déjà des larves contenues dans leur cocon.

Les chiffres qui suivent concernent l'évolution des individus élevés à Paris où je les transportais dans leurs nids sans en ouvrir les cocons. Tout l'hiver, par des prises d'une dizaine de larves, je constatais que leur forme ne se modifiait pas.

Pronymphes 16 au 19 juillet.
Nymphes 16 juillet 5 août.
Adultes immatures jusqu'au 8 août.
Adultes libres à partir du 1er août.

LARVES.

MORPHOLOGIE EXTÉRIEURE.

IDENTIFICATION DES LARVES.

A l'heure actuelle, seuls, les adultes ont été suffisamment bien décrits pour qu'on puisse les déterminer. Les caractères spécifiques des larves sont, par contre, inconnus et, pour identifier celles-ci avec

certitude, il faut les élever depuis le stade où on les rencontre, jusqu'à l'âge adulte.

Cela m'a été facile pour les larves de grande taille. Mais j'ai toujours échoué quand elles étaient toutes jeunes, et la réussite était rare pour les larves déja parvenues à une taille moyenne. A défaut de l'élevage complet d'une même larve depuis l'œuf, celui de plusieurs larves d'âge différent m'a permis de déterminer les plus petites, car j'ai pu garder celles-ci vivantes jusqu'au moment où elles devenaient semblables à des larves du même nid, capturées à un âge plus avancé, que j'ai réussi à conduire jusqu'à l'état de nymphe ou même à celui d'imago.

La détermination ainsi faite, on eût pu se demander si les larves étaient d'espèces voisines ou de la même espèce, car les caractères distinctifs des espèces d'un même genre pouvaient être si faibles qu'ils m'eussent échappé.

En marquant les nids, où un adulte pond et travaille, il semblerait qu'on pût déterminer l'espèce des larves qui s'y développeront. Cela est vrai si le nombre des nids observés est considérable. Mais il ne suffirait pas de s'en tenir à quelques individus. Des parasites peuvent, en présence ou en l'absence de l'observateur, travailler et pondre dans le nid de leur hôte (*Melecta armata* Panz.) ; certains nidifiants font de même quelquefois (Osmies dans les nids de *Chalicodoma* et et d'*Anthophora*).

Les raisons qui précèdent suffisent à montrer combien il était nécessaire, dans ce travail, d'étudier la constance et la variation des caractères des nids suivant l'année, la localité, le terrain ; de mentionner leur mode d'approvisionnement, la matière employée à leur confection et les circonstances dans lesquelles certains d'entre eux peuvent être en communication.

Les nids des espèces dont je m'occupe avaient déjà été plus ou moins étudiés, aussi mes observations concordent-elles en partie avec celles des auteurs précédents. C'est une garantie de plus.

Aux procédés de vérification précédents j'ai tenté d'en ajouter un autre : on obtient dans une même cellule, avec l'adulte immature, sa peau de nymphe et, au moins, sa dernière peau larvaire. Toutes deux sont dans un état assez médiocre. Elles peuvent servir de contrôle entre des genres différents, mais il serait bien hasardé de les prendre pour base d'une description spécifique. Les exuvies de

larves jeunes sont encore plus comprimées et plus déformées, outre qu'elles sont difficiles à retrouver.

Tout ce qui précède explique pourquoi j'ai provisoirement limité mes recherches à des espèces dont la forme, ou la matière des nids était bien caractérisée, dont j'avais observé les adultes et les larves, d'une façon répétée, pendant trois ou quatre ans, dans des localités diverses.

BASES DE LA DESCRIPTION DES LARVES.

Les larves, jusqu'ici décrites ou figurées, sont assez nombreuses. Malheureusement les auteurs qui les ont examinées ne se sont pas servis, en général, d'un grossissement suffisant et les caractères qui permettent une détermination rigoureuse leur ont, par suite, échappé.

Ces caractères sont fournis par les pièces buccales, les mamelons antennaires, les stigmates, les poils et autres productions cuticulaires.

La forme du corps se modifie au cours de la croissance et, lorsqu'elle est figurée à un faible grossissement, n'est pas caractéristique. Il n'y a guère qu'un indice qui permette de reconnaitre les Mellifères en général. Il m'a été signalé par Mr R. du Buysson : le corps de leurs larves devenues grandes, ou au repos, est très arqué (*Apis*, *Melipona*, *Bombus*, *Anthophora*, *Xylocopa*, *Ceratina*, *Megachile*, *Osmia*, *Anthidium*, *Stelis*, *Colletes*, *Dasypoda*), tandis que celles des autres Hyménoptères sont presque droites, et quand elles sont repliées leur corps forme un coude brusque au lieu d'une courbe continue.

CARACTÈRES EXTÉRIEURS.

HISTORIQUE.

Swammerdam (1737) a figuré la larve de l'*Apis mellifica*. Il en parle assez longuement et croit qu'elle a des yeux.

Réaumur (1740) qui a la même opinion, a figuré les têtes grossies des larves d'*Apis mellifica*, d'Abeille maçonne et d'une Abeille « dont les nids sont faits d'une sorte de membrane soyeuse ».

De Geer (vol. II, 1771), dit que la larve de l'Abeille a une tête écailleuse et de figure constante.

Schäffer (1779, tome II) dit qu'il y a une différence entre les larves mâles et femelles de la Chalicodome (Maurerbiene). Ces dernières seules porteraient « ein zartes Härgen, wie eine Stachel ». D'après ses figures c'est le tubercule antennaire qu'il désigne ainsi. Il prend des taches (?) frontales pour les yeux.

Latreille (1809 *b*) décrit les larves de deux *Anthidium* et indique des différences spécifiques, entre autres la coloration des stigmates et la forme des segments.

Walckenaer (1817) décrit la larve de l'*Halictus ecaphosus* « qui a les mandibules cornées et pointues ».

Ratzebourg (1832) figure la larve d'*Apis mellifica*, mais à un grossissement trop faible.

Westwood (1840) figure une larve de *Colletes* et une d'*Anthidium*. Les mandibules sont très différentes. Celle des *Colletes* est pointue et celle d'*Anthidium* tridentée. Il remarque une paire de petits tubercules céphaliques : « d'après leur structure il est évident qu'ils représentent des antennes » et nie la présence d'yeux rudimentaires.

E. Blanchard (1840) ne mentionne que la larve d'*Apis mellifica*.

Lucas (1842) figure la larve d'un *Anthidium*.

Rheinhardt (1865) figure celle de l'*Apis mellifica*.

E. Blanchard (1868) figure un nid d'*Anthophora personata* « ou Anthophore aux pieds fauves ». Il dit que la larve demeure couchée sur le côté et que son corps est recourbé en avant.

Packard (1870 et 1873) figure la forme du corps des larves de *Xylocopa*, *Ceratina*, *Andrena*, *Halictus*.

Valéry Mayet (1875) étudie la larve de *Colletes succinctus* L. « la » larve, quand elle est adulte, a un aspect tout autre que dans son » jeune âge. Les intervalles des anneaux, peu distincts d'abord, se » creusent profondément à mesure que l'intestin se débarrasse des » matières digérées. Il me semble plus naturel de faire ma descrip- » tion sur cette forme définitive qui ne change qu'au moment de la » transformation en nymphe ».

Les faits suivants distinguent le *Colletes succinctus* L. des larves d'autres genres observées par moi : Valéry Mayet signale : « 2 petits disques charnus légèrement saillants et disposés comme des ocelles » placés sur le front ; un labre « divisé en deux protubérances terminées par une pointe obtuse » ; des mandibules « charnues, terminées par une pointe cornée d'un brun roux » ; des mâchoires « obtuses à un seul lobe, charnues ainsi que la lèvre qui est composée d'un menton

arrondi et d'une languette transverse »; les palpes maxillaires e labiaux, « très petits, composés, les uns et les autres, de deux articles ».

H. Müller (1884) figure la larve de *Dasypoda hirtipes* (jeune, moyenne et grande), mais les pièces buccales ne sont pas représentées.

Verhoeff (1891) décrit la larve de l'*Halictus quadricinctus* F. Il en figure la mandibule vue du côté supérieur externe et du côté inférieur interne. Il remarque 5 à 6 denticules au bord supérieur et d'autres plus nombreux à la face interne. En outre il représente une crête dentée annexe (δ).

Il décrit les tubercules frontaux d'*Halictus* comme des ocelles visibles à l'œil nu et colorés en noir par des cellules pigmentaires.

Dans le même mémoire, Verhoeff a étudié d'autres Aculéates et les a figurés à un grossissement suffisant. Il conclut que la larve de l'*Halictus* ne diffère de celle des Fouisseurs que « par les mandibules, seuls organes qui doivent se transformer par suite d'un changement de régime ».

Friese (1890) ne parle que de la forme générale du corps.

R. du Buysson (1902) a donné les renseignements qui suivent sur la larve de la *Megachile lagopoda* L. à laquelle sont semblables plusieurs autres du même genre, notamment la *Megachile argentata* K. dont je m'occuperai plus loin : « clypeus très échancré, mandibules bidentées, se touchant au repos et restant cachées sous le clypeus ; face garnie de nombreuses dépressions avec des lignes marquant la place des yeux de l'imago ; papilles des palpes brunies, clypeus et pièces buccales chagrinées et ruguleuses. Ouverture des glandes séricigènes très apparente ».

Les auteurs s'accordent à compter 13 segments en arrière de la tête. Certains comptent en outre celle-ci comme un segment, ce qui est inexact au point de vue embryologique. Le nombre des stigmates est de 10 paires placées sur chacun des segments, à l'exception du prothorax et des deux derniers. L'accord existe également au sujet des pièces buccales : labre et lèvre inférieure impairs ; mandibule et mâchoire paires.

La comparaison des auteurs qui précèdent montre que la forme des mandibules est très variable suivant les genres.

De même que le nombre des segments et celui des stigmates n'établissent pas de différence entre les larves de Mellifères et celles

d'autres Aculéates, les mêmes formes de mandibules se retrouvent chez les larves appartenant à des groupes très différents.

Ainsi en rapprochant les figures données par WESTWOOD, VALÉRY MAYET, VERHOEFF, R. DU BUYSSON (1903), on constate que les mandibules d'*Anthidium* et de *Megachile* ressemblent plus à celle des *Vespa* et de certains fouisseurs qu'à celles de *Colletes* et d'*Halictus*.

La forme des mandibules n'est donc pas caractéristique des Mellifères. Il ne faut pas d'ailleurs s'en étonner puisque la consistance des pâtées nutritives est très différente et ne dépend pas de l'origine animale ou végétale des aliments.

Mais c'est à l'intérieur même d'un genre que des différences ont été relevées : d'après XAMBEU (1896), la larve d'*Anthidium oblongatum* a une mandibule obtusément bidentée ; celle d'*Anthidium septemdentatum* a, au contraire, la mandibule pointue à l'extrémité.

OBSERVATIONS.

Les larves que j'ai étudiées, et qui appartiennent à des genres très différents, présentent les mêmes caractères généraux que ceux qui viennent d'être exposés ; et cela depuis leur sortie de l'œuf, jusqu'à leur transformation en nymphe.

Mais les caractères distinctifs des genres sont seulement ébauchés, dans l'embryon à terme et la larve nouvellement éclose. Pour les comparer, on doit se placer à un moment où ils sont devenus fixes, c'est-à-dire lorsque la larve a atteint sa taille maximum. Autant que possible, il ne faut pas attendre qu'elle soit en repos, car des plissements peuvent alors se produire à la surface de la cuticule et modifier un peu la forme des pièces.

Je n'ai pas eu assez de larves, sortant de l'œuf, pour en faire une étude détaillée. Je signale seulement que la terminaison de la mandibule est, à cet âge, très aiguë, avec une pointe (*Dasypoda*, *Anthophora*, *Halictus*) ou deux (*Megachile*, *Osmia*).

On verra plus loin quelles sont les différentes formes de pièces buccales chez la larve maximum ; dès maintenant il faut remarquer que la disposition des palpes et des organes sensoriels n'est pas la même sur les différentes pièces.

Les tubercules frontaux, dont la signification est discutée par les auteurs, sont en réalité homologues des antennes ; leur forme varie

depuis celle d'un dôme très surbaissé jusqu'à celle d'un bâtonnet étroit, mais toujours ils portent des poils très petits insérés dans un enfoncement de la peau, tandis que je n'y ai jamais trouvé de formation cornéenne ni de cupules pigmentaires.

Les stigmates sont des orifices sensiblement circulaires, peu ou pas saillants, qui forment l'entrée d'une chambre (stigmatique). Celle-ci présente, comme le tronc trachéen qui y débouche, des formations cuticulaires variées.

Les poils, les épines et les cônes qui se trouvent à la surface du corps diffèrent très peu d'un segment à l'autre dans le même individu. D'une mue à une autre leur forme diffère [1].

TÊTE ET PIÈCES BUCCALES.

Larve d'*Anthophora personata* Illig. — Les mamelons antennaires, coniques chez les jeunes, deviennent moins saillants à la fin de la croissance. Ils sont incolores.

Fig. 1. — Larve très jeune d'*Anthophora personata*, tête et mandibules.

Le labre présente, dès le plus jeune âge et jusque chez les larves les plus grandes, deux tubercules latéraux.

Les mandibules, très aiguës chez l'embryon à terme et la larve jeune, changent de forme au cours de la croissance. Leur face interne devient de plus en plus concave, leur extrémité de moins en moins pointue, mais les bords restent coupants et légèrement

(1) Certains auteurs considèrent le stigmate mésothoracique comme situé sur le premier segment. C'est exact si on entend parler des segments apparents. Mais en réalité le mésothorax commence en avant du premier stigmate, c'est un simple pli situé en arrière de ce dernier qui semble prolonger le sillon intersegmentaire.

dentelés. Elles sont terminées en forme de cuillère chez les larves moyennes et de gouge chez les larves maximum.

Les denticules infimes qui se trouvent chez les jeunes ne sont pas comparables à ceux des *Dasypoda* et des *Halictus*.

Les mâchoires, molles, incolores, sont terminées en forme de cône à extrémité mousse. Leur face externe porte un tubercule mou et incolore, à insertion mal délimitée.

La lèvre inférieure, incolore, est située un peu en arrière des autres pièces. Son orifice salivaire n'est pas saillant, il est encadré par deux palpes mous et incolores dont l'insertion est mal délimitée.

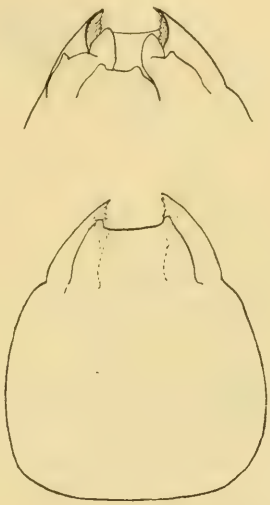


Fig. 2. — Larve d'*Anthophora personata*, taille moyenne, face dorsale (en bas) et face ventrale (en haut).

Larve d'*Halictus quadricinctus* F. — Les mamelons antennaires sont incolores ainsi que le labre qui est mou, en forme de trapèze, à bord antérieur plus étroit que la base, à angles arrondis, dépourvu de tubercules.

Les mandibules terminées par une dent aiguë, arquée, sont pourvues de nombreux denticules, dont le nombre et la grandeur augmentent pendant la croissance de l'animal, et qui sont situés à la face interne.

Fig. 3. — *Halictus quadricinctus* F., larve de taille moyenne, mandibules.

La surface externe porte deux formations que je n'ai pas retrouvées chez les autres genres: un mamelon conique, mou, incolore, au bord

antérieur et une crête saillante à denticules très aigus, au bord postérieur.

Les mâchoires et le labium sont arrondis, incolores et mous.

Fig. 4. — *Halictus quadricinctus* F., larve de taille maxima, mandibule vue en dessus (à gauche), face externe (au milieu), face interne (à droite).

Larve de *Dasypoda plumipes* Panz. — Mamelons antennaires incolores (chez les larves en repos ils deviennent jaunes comme le reste des téguments).

Labre à bord antérieur concave, bords latéraux convexes.

Fig. 5. — *Dasypoda plumipes* Panz., larve de taille moyenne, labre et mandibules vus en dessus et de profil.

Mandibule denticulée à sa face interne, portant une dent terminale aiguë et recourbée.

Mâchoires courtes, à tubercules petits, arrondis.

Lèvre inférieure arrondie, peu saillante, portant des tubercules petits, peu saillants, orifice salivaire petit.

Larve de *Megachile argentata* Kirb. — Tubercules antennaires en forme de bâtonnets, sclérifiés, de couleur jaune foncée, insérés sur une base arrondie, surbaissée, à contour circulaire.

Labre arqué, concave en avant, s'insérant sur la face par une ligne courbe, à peu près parallèle à son bord libre, portant des organes sensoriels de forme particulière et des poils avec anneau basilaire.

Fig. 6. — *Megachile argentata* Kirb., larve de taille maxima, mandibule vue de face et de profil (M.).

Mandibule à deux dents terminales sans denticules internes. La dent inférieure dépasse légèrement la dent supérieure.

Mâchoires molles, incolores, allongées, portant des tubercules jaunes, sclérifiés en forme de bâtonnets, et des poils fins insérés sur un anneau basilaire.

Fig. 7. — *Megachile argentata*, larve de taille maxima, bouche vue de face ; labium porte l'orifice, allongé transversalement, des glandes salivaires.

Labium mou, incolore, orifice salivaire allongé transversalement presque linéaire, proéminent, à bords sclérifiés. Tubercules jaunes, sclérifiés, en forme de bâtonnets.

STIGMATES.

Au nombre de dix paires, les orifices stigmatiques de toutes les larves que j'ai examinées sont à peu près circulaires. Ils donnent entrée dans une cavité ou chambre stigmatique ayant à peu près la forme d'une calotte sphérique. Des nervures fines, à peu près concentriques, souvent anastomosées sont réparties sur la surface interne de celle-ci et peuvent porter des épines de dimensions variables suivant les genres. L'ouverture des troncs stigmatiques dans les chambres présente des dispositions variées. Les stigmates de tous les segments d'un même individu sont semblables.

Chambre stigmatique. — *Anthophora personata* : nervures fines portant de très petites épines. Un cercle de poils raides, branchus sur un ou deux rangs irréguliers, barre l'orifice du tronc stigmatique.

Halictus quadricinctus : nervures portant de petits poils plus longs que les épines d'*Anthophora*. Orifice du tronc stigmatique bordé par de grands poils.

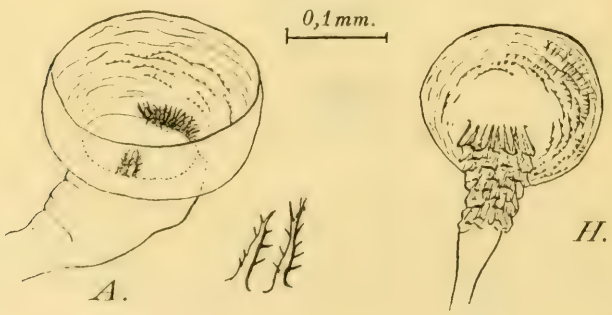


Fig. 8. — Stigmates d'*Anthophora personata* (A.) avec poils plus grossis ; et d'*Halictus quadricinctus* (H.).

Dasypoda plumipes : nervures et poils plus fins que ceux d'*Halictus*. Pas de grands poils à l'entrée du tronc stigmatique.

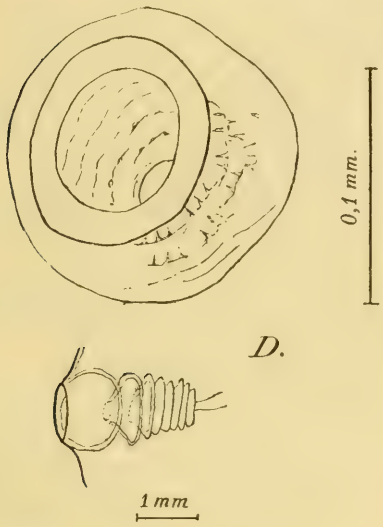


FIG. 9. — *Dasypoda plumides*, chambre stigmatique ; stigmate et tronc stigmatique moins grossis (D.).

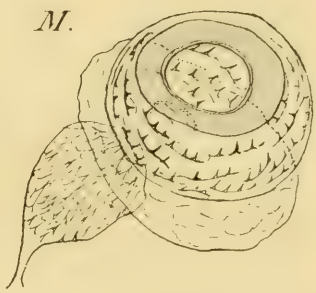


FIG. 10. — *Megachile argentata*, stigmate.

Megachile argentata : entrée de la chambre encadrée d'un cercle de chitine jaune. Rides de la chambre stigmatique portant des poils fins et aigus ; orifice du tronc stigmatique sans poils.

Partie terminale du tronc stigmatique. — Avant de déboucher dans la chambre cette partie de la trachée présente des dispositions particulières et ne possède plus de fil spiral.

Chez *Anthophora personata* elle est seulement élargie et plissée.

Chez *Halictus quadricinctus* elle forme une poche à parois plissées dont les saillies internes portent de longs poils creux.

Chez *Dasypoda plumipes* la poche est plissée en accordéon, formant une série de cavités tronconiques dont la portion étroite est dirigée vers le stigmate.

Chez *Megachile argentata* le tronc stigmatique qui s'ouvre par un cercle étroit dans la chambre se dilate au-dessous d'elle en une large poche à parois minces suivie elle-même d'une seconde poche plus ou moins conique, tapissée de poils branchus.

CUTICULE.

Les cuticules des larves que j'ai examinées présentent certains caractères communs : elles sont souples, à peu près incolores, leur surface externe semble plus dure que leur surface interne. En outre, examinées à plat et colorées par divers liquides, elles ne se teignent pas uniformément. Le rouge congo, l'indigo carmin, le picrocarmin (de RANVIER) ont une assez grande affinité pour elles. L'hémalun et diverses couleurs d'aniline sont très inconstants. Je n'ai pu caractériser, aussi nettement que l'avait fait DUBOSCQ chez les Chilopodes, des couches successives à propriétés différentes.

Chez les larves âgées, la portion superficielle est plus réfringente et plus épaisse qu'auparavant. Elle est de couleur jaune pâle (sur une section épaisse) tandis que la partie interne est incolore.

La *Dasypoda plumipes* a une peau relativement épaisse ; chez les larves de grande taille, avant que la défécation soit achevée, la cuticule est d'une teinte jaune clair, qui augmente et devient marquée chez les larves en repos, où elle persiste. La résistance a également beaucoup augmenté. *Ces modifications ne sont pas dues à une recrudescence d'activité de l'hypoderme et à l'épaississement des couches préexistantes*, mais au plissement de toute la surface, au moment où le volume du corps diminue. C'est ce que montre l'examen des coupes. Les plis sont très irréguliers et circonscrivent de petits polygones à bords ondulés, visibles sur les préparations faites à plat, plus marqués sur la face dorsale, et qui sont disposés en cercles réguliers au voisinage des stigmates. Ils s'atténuent presque entièrement en face des disques imaginaux des pattes.

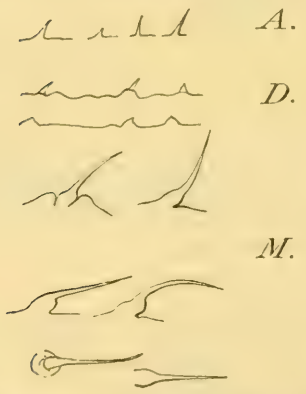


FIG. 11. — Poils, d'*Anthophora personata*, larve jeune (A.) ; de *Dasypoda plumipes*, larve âgée (D.) ; de *Megachile argentata*, larve âgée (M.).

Chez les autres espèces la surface du corps se plisse également à partir du moment où l'intestin se vide. Mais la cuticule, moins épaisse et moins durcie que celle de *Dasypoda*, reste souple.

FORME DU CORPS.

Avec l'âge, la forme du corps des larves se modifie. Elle résulte principalement de deux facteurs : 1° le rapport entre le volume total de l'animal et la surface de ses téguments; 2° la position des muscles.

La peau étant très mince n'a pas de forme (sauf pour la *Dasypoda* en repos). Chaque ligne d'insertion d'une bande musculaire se traduit à la surface du corps par un léger sillon. L'annulation de la larve est donc due à la position des muscles. Elle correspond à la métamérisation primitive de l'œuf, à cause de deux particularités mises en évidence par JANET : « 1° les muscles longitudinaux dorsaux et ventraux forment chez la larve une sorte de cordon continu ne faisant, pour ainsi dire, que toucher le tégument au niveau des lignes interannulaires » ; 2° « les deux insertions doivent être considérées comme situées toutes deux sur le territoire tégumentaire du somite auquel appartient le muscle ».

Les muscles latéraux obliques ne passent pas, non plus, d'un segment à un autre et une série de plis correspond à la série de leurs insertions inférieures.

Une gouttière peu profonde correspond souvent au vaisseau dorsal ; elle est plus prononcée dans le thorax.

Tous les plis ont une position constante ; leur écartement et la saillie des portions de cuticule qui les séparent dépendent du volume total de sang et de tissus contenus dans la larve. En effet, si par une ponction faite en un endroit quelconque, une quantité notable de sang a été enlevée, on observe toujours la même modification de forme ; l'animal s'incurve et *tous* les plis s'accentuent. Lorsque les contractions musculaires dues au traumatisme ont cessé, il ne reste pas de déformation locale.

Bien que la larve soit apode, il ne s'ensuit pas que la face ventrale du thorax soit semblable à celle des autres segments. Chez les larves de *Dasypoda plumipes* une papille peu saillante, cerclée de fauve, marque à la surface de la cuticule l'emplacement des disques imaginaux des pattes.

MODIFICATION DE FORME AMENÉE PAR L'ÂGE CHEZ LES LARVES EN REPOS.

Toutes les larves de deux espèces, parmi celles que j'ai observées, restèrent un temps considérable dans un état de repos qui précède leur transformation en pronymphe. Durant ce temps leurs tissus gardent sensiblement le même aspect et la principale différence qui distingue, à ce stade, une larve jeune d'une larve âgée, est l'amaigrissement de cette dernière. Cet amaigrissement n'intéresse pas d'une façon égale les diverses parties du corps, et l'attitude de la larve est modifiée.

Une larve de *Megachile argentata* en repos depuis longtemps a les rides segmentaires plus marquées et la région moyenne de son corps aplatie. Pour donner la même forme à une larve, également en repos mais plus jeune, il suffit de la ponctionner en un endroit *quelconque* peu après qu'elle a filé son cocon.

La modification de forme de larves âgées est donc due à une diminution *générale* du volume du corps, et *non pas à la modification anatomique d'un tissu ou d'un organe interne localisé.*

La larve de *Dasypoda plumipes* est dans le même cas; elle acquiert un aplatissement considérable de sa face ventrale, une incurvation du corps, et sur le dos du thorax un sillon médian, placé au-dessus du vaisseau dorsal. L'exposition de cette larve à l'air libre accélère cette déformation plus vivement que pour les larves de *Megachile argentata*. Lorsque la larve est conservée vivante dans un tube bouché, les effets de l'âge sont au contraire ralentis.

En 1903-1904 toutes les larves de *Dasypoda* que j'élevais moururent; mais au mois de juin 1905, des larves qui avaient les formes incurvées avec face ventrale aplatie se sont transformées en nymphes.

Quant à la *Megachile argentata*, j'ai observé 3 ans de suite l'aplatissement de la région moyenne et l'approfondissement des plis sur les individus qui se transformèrent ensuite en pronymphe, nymphe et adultes. Dans le cas de ces deux espèces il n'y a donc pas lieu de croire que la diminution de volume soit pathologique.

J'ai obtenu des larves de *Megachile argentata* qui ne se sont pas transformées, en les maintenant, l'été, dans une pièce fraîche. La

diminution de volume de ces larves a continué progressivement et lentement jusqu'à leur mort.

Parmi les larves d'*Anthophora personata* qui sont parvenues à leur taille maximum, certaines restent dodues et se transforment en pronymphe, d'autres s'amaigrissent, deviennent molles et passent l'hiver suivant sans se transformer. Leur amaigrissement, assez rapide les premiers jours, se continue lentement jusqu'à leur mort. C'est ce que j'ai pu observer sur une vingtaine de ces larves, prises aux environs de Paris à des époques variées, et élevées ensuite chez moi. Mais, d'après FRIESE, l'amaigrissement des larves d'*Anthophora personata* n'est pas un acheminement vers la mort. Il correspond à une phase normale de leur évolution en Allemagne. Le même auteur a observé que la larve affaissée se redresse et se transforme en pronymphe. (Voir variation du cycle évolutif, page 288).

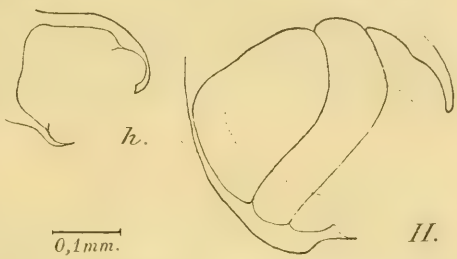


FIG. 12. — *Halictus quadricinctus*, accroissement des disques imaginaux.
h. larve de 12 mm.
H. larve de 18 mm.

RAPPORT ENTRE L'ALIMENTATION ET LA CROISSANCE.

A partir du moment où la larve est éclose, sa taille augmente *même avant qu'elle ne se mette à manger, même si on l'éloigne de sa pâtée et dans l'intervalle des mues* (*Osmia cornuta*, *Megachile argentata*, *Halictus quadricinctus*).

Des larves d'*Osmia cornuta*, privées de nourriture, ont toutes présenté les particularités suivantes : leur croissance était ralentie, mais moins dans le sens longitudinal ; aussi, étant plus minces, elles étaient plus souples, et exécutaient des mouvements de flexion et de torsion très prononcés. L'une d'elles était parvenue à effleurer de ses mandibules sa région anale à laquelle quelques grains de pâtée restaient adhérents.

Les larves de grande taille, privées de nourriture, continuèrent à

se développer normalement. Les plus jeunes moururent, au moment de muer, dans leur cuticule ancienne qui ne s'était pas rompue.

Dans les cas où l'inanition a entrainé la mort, celle-ci s'est produite au moment d'une mue.

En résumé, l'accroissement commence avant l'alimentation ; lorsque celle-ci est interrompue, la croissance continue mais la forme de la larve se modifie. Si la suppression des aliments n'est pas trop précoce, la larve poursuit son évolution jusqu'à l'état d'adulte libre.

MUES.

Comme chez les autres Arthropodes, l'accroissement se fait surtout par des mues.

Le phénomène le plus caractéristique de la mue est le rejet de l'exuvie. Mais ce n'est pas le plus important.

Fig. 13. — *Halictus quadricinctus*, larve de taille moyenne, mandibule nouvelle contenue à l'intérieur de l'ancienne, un peu avant une mue.

Il faut distinguer chez les larves des Mellifères étudiées plusieurs phases :

1° Rétraction. L'hypoderme se détache de la cuticule ancienne dont il se trouve séparé par une matière fluide (liquide exuvial).

2° Augmentation de la surface de l'hypoderme qui a pour conséquence le plissement de celui-ci.

3° Gonflement qui fait éclater la cuticule ancienne.

4° Mouvements ondulatoires du corps qui le dégagent peu à peu de l'exuvie. Les poils ou épines, lorsqu'ils sont dirigés en arrière, empêchent celle-ci de revenir sur les points qu'elle a quittés.

5° Accroissement en épaisseur de la cuticul nouvelle, déployée. Il est probable aussi qu'il y a un léger accroissement en surface [1].

[1] Puisque la taille de la larve augmente encore ; à moins que le déploiement ne soit pas complet au début.

Divers insectes restent plusieurs jours sans manger pendant la période préparatoire de la mue. Chez les larves de Mellifères il n'en est pas de même. Elles continuent encore à manger à un moment où, sous la mandibule qui va être rejetée, est déjà formée, et en partie sclérifiée, la mandibule nouvelle. Leur jeûne ne doit durer que quelques heures.

Les deux dernières mues précèdent l'une l'état de nymphe, l'autre l'état adulte. Elles se distinguent des mues larvaires par les caractères suivants.

Mue pronymphale. — La quantité de liquide exuvial est considérable. L'accroissement, en surface, de l'hypoderme est très inégal suivant les régions. Le gonflement est localisé dans la tête et le thorax. Le segment médiaire (1er abdominal de la larve) se rétrécit, et l'abdomen tout entier diminue de volume tandis qu'en même temps la tête, le thorax et les pièces ou les membres qu'ils portent, prennent leur forme nouvelle.

Pendant la préparation des mues larvaires, les disques imaginaux ne subissaient pas un accroissement considérable de surface, et n'étaient pas alors capables de se gonfler sous la pression du sang. *Néanmoins, pendant la vie larvaire ils grossissent déjà relativement plus que l'ensemble du corps*, fig. 12. Avant la mue pronymphale, leur hypoderme s'étend en surface d'une façon considérable et ils prennent la forme de membres, d'antennes, etc. plusieurs jours au moins avant l'exuviation. C'est alors que leur gonflement leur donne la forme définitive d'appendices nymphaux.

Mue postnymphale. — En beaucoup de régions du corps, l'hypoderme ne s'accroît plus en surface. Il diminue, au contraire, notamment dans les membres, antennes, pièces buccales et génitales qui resteront, chez l'adulte, plus étroits qu'ils n'étaient chez la nymphe. *La cuticule s'accroît en épaisseur, se sclérifie et se pigmente avant la mue.* (Ces phénomènes ne se produisaient guère chez la larve que pour les pièces buccales et les stigmates). Dans les segments abdominaux le tégument se divise en deux parties, l'une antérieure sclérifiée, pigmentée, portant des poils, l'autre postérieure non sclérifiée, incolore en général, réfléchie sous la première qu'elle relie avec la portion sclérifiée du segment suivant. Les sclérites antérieurs sont imbriqués sous les sclérites postérieurs,

disposition qui n'était qu'à peine ébauchée dans les nymphes. Les ailes se comportent d'une façon particulière ; leur accroissement en surface est considérable, leur gonflement a lieu au moment de la mue et sous la pression du sang. Cela n'a lieu pour les pattes que dans la mue pronymphale où l'expansion de l'aile est beaucoup moindre.

Les productions annexes de l'hypoderme (papilles, poils, etc.) sont peu nombreuses sur la cuticule des nymphes. Elles sont des plus variées chez l'adulte, surtout dans les membres.

L'accroissement en épaisseur et la sclérification, qui ont été très considérables avant la mue, sont faibles sinon nuls chez l'animal adulte.

Les mues pro- et post-nymphale seront étudiées plus en détail. Mais il était bon de résumer leurs caractères si différents et de les opposer à ceux des mues larvaires.

Ethologie

HABITAT, POSITION, MOUVEMENTS DES LARVES.

Anthophora personata Ill.

Les cellules du nid, arrondies à la base, sont rétrécies uniformément en haut. Les parois, imperméables, sont enduites d'une matière cireuse qui empêche la pâtée d'être absorbée par le sol et qui arrête aussi son évaporation. L'air extérieur, surtout pendant les premiers jours de la vie larvaire, ne semble pas pénétrer en quantité notable à travers les parois. La pâtée, en effet, reste liquide à sa surface, tandis qu'elle se dessèche lorsqu'elle est exposée à l'air. En outre, la pâtée présente une odeur particulière, nauséeuse, qui se modifie un peu à mesure que la larve grandit, mais en restant caractéristique. Si on transvase les provisions dans un tube de verre, même bouché au liège et de dimensions juste suffisantes pour les contenir, l'odeur change en un jour ou deux au plus, même si, évitant d'employer des objets métalliques on fait couler la pâtée directement dans le tube. Il est donc probable que la larve vit, au début, dans une atmosphère peu ou pas renouvelée.

L'œuf est flottant sur la pâtée. Après l'éclosion la larve reste dans cette situation. Sa face ventrale est élargie, de sorte que ses stigmates sont placés au-dessus du liquide. Elle n'a pas d'autres mouvements à exécuter que ceux des pièces buccales. La lèvre supérieure est située

un peu en avant des mandibules, la lèvre inférieure un peu en arrière, de sorte que l'ouverture buccale est dirigée obliquement en bas; la tête n'a pas besoin de s'infléchir vers le ventre pour prendre la nourriture.

Un peu avant que la longueur du corps n'ait atteint celle du diamètre de la cellule (au niveau de la pâtée), le corps se penche latéralement et commence à se courber progressivement. La larve finit par être étendue sur le flanc, le corps courbé en cercle et la tête voisine de l'anus; dans ces conditions une des lignes de stigmates est obturée. En finissant ses provisions l'Anthophore prend une position verticale, la tête tournée vers le bas, le corps reposant, par la partie dorsale des segments terminaux de l'abdomen, sur le fond arrondi de la cellule. La partie du corps située en haut, est formée par les derniers segments thoraciques et les premiers de l'abdomen. La position reste la même pendant la défécation, l'émission de la salive et la période de pronymphe.

Les derniers segments de l'abdomen, sur lesquels repose le poids du corps, s'élargissent un peu.

Megachile argentata F.

La pâtée est fluide et la larve flottante comme celles de l'*Anthophora personata*. L'inperméabilité de la cellule est réalisée par le recouvrement exact des fragments de feuilles qui la composent, et je n'ai pas observé d'enduit. Au bout de quelques jours, il est probable que la dessiccation des feuilles permet à l'air de pénétrer et amène une dessiccation progressive de la pâtée, car celle-ci était toujours plus ferme dans les cellules où j'ai trouvé des larves déjà grandes, qui sont couvertes de poils comme celles de l'*Osmia cornuta*. La défécation se produit quand la larve a fini de manger. Elle est, le plus souvent, terminée avant le filage du cocon. Pendant ce temps la larve se roule dans tous les sens en se servant de ses poils pour s'appuyer. Le bout arrondi du cocon est toujours du côté du fond de la cellule. L'autre bout est tantôt conique tantôt aplati mais ne s'applique pas exactement sur le couvercle. La larve en repos a la tête tournée du côté de l'entrée, ce qui s'explique facilement, sans qu'on ait besoin d'imaginer un instinct spécial, par la forme globuleuse de l'extrémité de l'abdomen qui se loge commodément dans la partie hémisphérique de la cellule et du cocon.

Le tube de feuilles se dessèche et se ratatine assez vite; il présente une faible résistance. C'est le cocon, épais, qui assure pendant la plus grande partie de l'année la protection des larves contre les intempéries, la pression du sable ou les animaux prédateurs.

Dans d'autres cas c'est le terrain lui-même qui remplit ce rôle ; dans l'Allier, R. du Buysson a trouvé des nids de *Megachile argentata* dans du bois mort, des pierres calcaires, d'anciens nids l'*Anthophora*.

Mais je crois que la survie des *Megachile argentata* pendant l'hivernage est due à la présence de leur cocon, plus épais que celui d'autres Mégachiles et d'autres Osmies qui ne nidifient pas dans du sable sans consistance, imprégné par la pluie, dans un climat humide.

Halictus quadricinctus Eversm.

La cellule est oblique ou horizontale, son inclinaison varie suivant la position qu'elle occupe dans l'ensemble du nid, et cette inclinaison n'est pas en rapport avec le sexe de l'individu.

L'œuf repose par ses deux bouts sur une boulette aplatie, consistante, vernie à sa surface. La larve trouve la nourriture devant sa bouche lorsqu'elle naît, mais dès qu'elle a grandi suffisamment, elle tombe à côté et il lui faut se maintenir à portée de sa provision. Sa peau adhère aux parois de la cellule et à la boulette, lui fournissant un point d'appui. Lorsque la provision est plus qu'à moitié dévorée, la larve se tient la face ventrale enroulée autour du reste de la boulette.

Pendant la défécation, la larve repose sur le dos et l'arrière de son corps exécute quelques oscillations, grâce auxquelles les crottes se fixent au toit ou aux parois de la cellule.

Dasypoda plumipes Panz.

La cellule n'est ni polie, ni enduite, et sa paroi est constituée par du sable qui ne semble même pas avoir été tassé. L'atmosphère doit donc se renouveler assez facilement.

L'œuf, arqué, est pondu sur une pâtée compacte, façonnée en boule, légèrement vernie à sa surface (rappelant celle d'*Halictus quadricinctus* par ces détails). Cette petite sphère repose sur trois pieds coniques qui l'empêchent de rouler et par suite d'écraser l'œuf.

La larve jeune reste sur la boulette ; devenue grande elle se tient enroulée autour de celle-ci, la maintenant à portée de sa bouche. Je n'ai pas vu de cas où la défécation ait commencé avant que la larve n'eût cessé de manger. Elle reste ensuite couchée sur le dos, le corps recourbé.

Ces faits que j'ai observés à Tatihou, avaient déjà été exposés par H. Müller (1884). Je les ai vérifiés pendant deux années successives.

Après la défécation la larve est encore presque blanche. Quelques jours plus tard sa cuticule présente une couleur jaune et une dureté qui ne se rencontrent pas chez d'autres Mellifères connus de moi. La résistance de cette peau à la compression est augmentée par sa disposition ondulée ; et si on appuie sur elle, elle reprend sa forme lorsqu'on cesse de le faire. Grâce à ces particularités les cellules peuvent s'effondrer sans que la larve en souffre.

Dès la fin de septembre j'ai trouvé la plupart des individus entourés complètement par le sable et plusieurs d'entre eux se sont transformés en nymphes.

Préhension des aliments.

La pâtée nutritive étant de consistance variable suivant les espèces, la position, la forme et le mode de fonctionnement des pièces buccales diffèrent.

La jeune larve d'Anthophore, née sur une pâtée fluide, a ses mâchoires et sa lèvre inférieure situées en arrière des mandibules, de sorte que sa lèvre supérieure surplombe la pâtée et l'ouverture de la bouche se trouve ainsi dirigée en bas. Les mouvements de ses mandibules sont visibles mais peu actifs. C'est le pharynx qui doit jouer le rôle le plus important, en aspirant le liquide. Mais je n'ai pu constater directement son action.

A mesure que la provision diminue, sa consistance augmente, et, lorsqu'elle est devenue pâteuse, les mandibules de la larve ont acquis progressivement une forme de cuillère. La forme pointue qu'on remarque chez les jeunes larves à l'extrémité de la mandibule s'atténue progressivement.

Au contraire, les mandibules d'espèces se nourrissant de pâtée épaisse sont pointues (même chez les larves de taille maximum), ce qui leur permet de diviser sans peine leurs aliments. Les denticules

doivent avoir en partie pour effet de retenir les particules détachées au contact de la mandibule. Chez ces espèces les mâchoires et la lèvre inférieure sont placées plus en avant que chez l'*Anthophora personata*.

J'ai pu étudier assidûment, et d'après un grand nombre d'individus, les mouvements qu'exécute pour manger la larve d'*Osmia cornuta*.

Lorsqu'elle sort de l'œuf, elle reste, comme celui-ci, dressée obliquement sur la pâtée, à laquelle son extrémité anale est fixée par les débris des enveloppes ovulaires. Sa tête n'est donc pas au contact des aliments. Au bout d'un jour, au plus, la larve devenue capable de se courber abaisse sa partie antérieure et commence à manger en écartant ses mandibules et en les refermant avec force. Elle exécute aussi quelques mouvements avec sa lèvre inférieure et ses mâchoires, qui se déplacent plutôt d'avant en arrière, et non tranversalement comme les mandibules. La face ventrale de la tête se renfle et s'affaisse alternativement, ce qui doit correspondre à la déglutition.

Chez les autres espèces, les mandibules se meuvent aussi transversalement.

Pour maintenir leur tête au contact de la pâtée, les larves d'Anthophore n'ont pas de mouvements à exécuter. Il n'en est pas de même de celles qui mangent une pâtée consistante, une fois qu'elles sont devenues trop grosses pour rester sur la boulette. A partir de cet âge, les larves d'*Halictus quadricinctus* et de *Dasypoda plumipes* tiennent leur corps enroulé autour de celle-ci. L'*Osmia cornuta* ne le pourrait pas parce que, sur les bords, la boulette adhère aux parois mêmes de la cellule. Ce sont ses poils raides qui lui servent à prendre appui. La larve de la *Megachile argentata* se trouve dans des conditions analogues au début de sa vie à celles de l'*Anthophora personata*; plus tard à celles de l'*Osmia cornuta*. Elle prend également un appui sur ses poils.

Quelles que soient ces espèces, les mouvements exécutés par les pièces buccales semblent automatiques. Ils persistaient plusieurs jours après que j'avais enlevé la nourriture, et, bien qu'ils fussent devenus sans résultat, presque aussi réguliers, souvent même plus énergiques. Ainsi la présence ou l'absence des aliments ne les modifie guère. Cependant la consistance pouvait n'être pas sans action sur les réflexes buccaux, et c'est en effet ce que j'ai constaté.

Des larves éloignées de leur pâtée, ayant la tête plongée dans une

goutte de sirop de sucre, commencent d'abord par exécuter les mêmes mouvements qu'en présence de pâtée épaisse. Peu à peu les mouvements mandibulaires deviennent lents et irréguliers, tandis que ceux de la lèvre inférieure et des mâchoires sont plus actifs et que la face ventrale de la tête et du premier segment thoracique ondulent d'une façon plus prononcée.

Chez les larves jeunes, à pâtée épaisse, la salive concourt à faciliter l'action des mandibules (*Halictus*, *Osmia*) d'une façon d'autant plus efficace qu'elle ne se répand pas à la surface convexe de la boulette, mais sur le fond et les parois d'une petite excavation creusée par la tête de la larve, car celle-ci mange la portion de nourriture placée juste en face d'elle.

DÉFÉCATION.

L'âge auquel les Mellifères commencent à expulser leurs excréments est intéressant à connaître, parce qu'il indique l'existence d'une communication entre l'intestin moyen et l'intestin postérieur.

J'ai observé l'émission des crottes chez les larves de taille maximum d'*Anthophora personata*, d'*Halictus quadricinctus*, de *Dasypoda plumipes*. Chez la *Megachile argentata*, elle commence à cet âge, pour se terminer, dans beaucoup de cas, avant le filage du cocon, mais peut se prolonger jusqu'après le moment où le cocon est fermé.

D'après Friese (1890) c'est après avoir mangé sa provision que l'*Osmia cornuta* rejette ses excréments. J'ai souvent observé qu'à Paris ce phénomène se produisait beaucoup plus tôt et je l'ai constaté plusieurs fois chez les larves qui avaient encore beaucoup de provisions à ingérer et mesuraient seulement 7 à 8 millimètres de long sur trois de largeur maximum. Plusieurs de ces larves ont continué à se développer, ont filé et se sont transformées.

En faisant jeûner des larves d'*Osmia rufa*, j'ai obtenu qu'elles se missent à filer bien avant d'avoir expulsé tous leurs excréments.

Il est intéressant de constater que chez *Osmia cornuta* la communication effective entre les intestin moyen et postérieur s'établit beaucoup plus tôt qu'on ne l'avait cru jusqu'ici [1].

[1] Rengel (1904) a montré que la communication *virtuelle* entre ces deux portions du tube digestif existe déjà chez les larves jeunes ; les deux épithéliums accolés sont percés d'un canal très étroit où les aliments ne pénètrent pas.

D'autre part il n'y a pas de corrélation invariable entre la vacuité du tube digestif et la sécrétion de la soie, tandis que celle-ci suit de près le moment où les aliments cessent d'être ingérés.

BAVE, SOIE ET COCON

Le produit des glandes salivaires change de rôle lorsque la larve a cessé de manger ; les espèces que j'ai étudiées se comportent très différemment :

La *Dasypoda plumipes* n'émet que peu ou point de salive.

L'*Anthophora personata* et l'*Halictus quadricinctus* émettent au contraire, une quantité importante de liquide coloré ; la bave jaune clair de l'*Anthophora personata* se rassemble au fond de la cellule et se concrète au-dessus des excréments qui forment eux-mêmes une masse compacte. La bave rougeâtre et plus adhérente des *Halictus quadricinctus* se répand le long des sillons intersegmentaires et s'épaissit assez lentement quand les parois de la cellule ont une légère humidité, ce qui est le cas ordinaire. Cependant, de la bouche de quelques individus, j'ai vu sortir un fil imparfait et irrégulier. Ces animaux étaient renfermés dans des cellules à parois très sèches.

On sait que presque tous les Gastrilégides se filent un cocon. J. Pérez (1889) a étudié ceux des *Osmia cornuta* et *O. rufa*. Ils sont surmontés d'une petite pointe conique « dont le sommet est perforé d'un petit trou ». C'est la forme typique du cocon des Gastrilégides, mais « quand les cellules sont habituellement disposées en série dans un conduit cylindrique, la compression fait disparaître ce prolongement du pôle supérieur du cocon qui devient cylindrique, et se termine aux deux bouts par deux calottes plus ou moins surbaissées ».

D'après Fabre (1886), la quantité de nourriture absorbée influe sur le filage du cocon.

Chez certains Lépidoptères, la forme des cocons de mâles diffère de celle des cocons de femelles. C'est le cas du *Bombyx mori* dont les cocons de mâle sont étranglés au milieu. Chez les Mellifères que j'ai examinés, il n'en est pas ainsi et je ne puis distinguer le cocon d'un grand mâle de celui d'une petite femelle.

D'autre part, c'est un fait bien connu que les filaments de soie textile brute varient, suivant les cocons, de grosseur, de longueur,

de ténacité. Enfin un même fil n'est pas identique à lui-même sur toute sa longueur.

J'ai constaté que chez l'Osmie et la Mégachile les qualités de viscosité et d'adhérence se modifient dans un ordre constant, et que le fil n'est pas sécrété d'une façon continue. On peut distinguer des périodes successives de la fonction sericigène séparées par des temps de repos.

A toutes ces périodes, néanmoins, la bave des fileuses se différencie de celle de l'Anthophore et de l'Halicte par une viscosité plus grande, qu'elle présente, même à l'intérieur des glandes fraîches, lorsqu'on dilacère celles-ci, soit dans le sang de l'animal, soit sous l'eau (Gilson [1890] a noté le même fait à propos du *Bombyx mori*). Mais le fil, très visqueux au centre, est moins adhérent à la périphérie, de sorte que, surtout au début du filage, il se croise sans se confondre.

Si on incise un cocon de Mégachile ou d'Osmie, on voit qu'il est formé de plusieurs couches. Du côté externe, la soie est grossière, terne, irrégulière, et les fils ne sont pas cimentés. Du côté interne, lisse et brillant, ceux-ci sont noyés dans une matière interstitielle. Ces variations de propriétés sont-elles dues à une différence dans le produit sécrété ou seulement dans la façon dont il se solidifie?

J'ai fait filer des larves à l'air libre, sur une surface plane. Dans ces conditions, la larve ne fait pas de cocons mais seulement un tapis de fils. Ceux-ci changent de grosseur et d'aspect à mesure que la fin de la sécrétion approche, mais il n'y a pas de vernis amorphe qui les réunisse uniformément, on observe seulement celui-ci à la surface des fils qui restent isolés, et à leur entrecroisement.

Le vernis se forme donc même dans l'air sec (sans que j'aie pu évaluer s'il était en quantité moins grande) et les *différences qu'on observe entre les couches externe et interne du cocon proviennent plutôt d'une modification du produit de la glande que de l'action d'agents extérieurs.*

Pendant que la larve file, sa tête a une forme particulière: les mandibules sont fermées; la lèvre inférieure très saillante. Cet aspect nouveau ne provient pas d'une modification anatomique mais de la tension de certains muscles, car si la larve cesse de filer, la tête reprend sa forme habituelle.

Les larves ne commencent à filer qu'après avoir cessé de manger. J'ai pu faire filer des larves jeunes ayant seulement un tiers de leur

taille, à la condition de les priver de nourriture, mais pour cet âge j'ai eu des insuccès ; je n'en ai pas eu avec des larves ayant les deux tiers de leur taille. Ces larves se transformèrent en adultes, de taille petite, il est vrai, et j'ai pris au vol des nains de dimensions semblables.

Anatomie

CELLULES ADIPEUSES LARVAIRES.

HISTORIQUE.

La plupart des auteurs qui ont étudié les métamorphoses internes se sont occupés du corps adipeux. Dans ces dernières années Koschewnikow, Anglas, Berlese, Ch. Pérez ont refait, chacun à son point de vue spécial, l'historique et la critique des travaux précédents. Le traité récent et classique de Henneguy donne un résumé de ce qui a été publié sur le corps adipeux des insectes. Il me semble donc inutile de recommencer ce qui a été fait maintes fois et je me bornerai à analyser ce qui concerne les Mellifères ou les faits qui présentent un intérêt général pour la cytologie.

Fabre (1856 et 1863) a constaté que, chez les Hyménoptères, les cellules adipeuses ne contiennent pas de granulations uratiques (comme on en trouve chez beaucoup d'insectes). Ce produit d'excrétion est localisé dans des cellules spéciales ne contenant pas de graisse. (Ces cellules à urates seront étudiées plus loin).

Terre (1900 *a*) reconnaît dans le corps adipeux de la larve d'Abeille très jeune une association de cellules plus ou moins arrondies, renfermant de très nombreuses vacuoles claires, dont les dimensions sont très inégales, et un noyau bien apparent, limité. Chez la larve qui approche de la période du filage, les cellules adipeuses sont polyédriques, à membrane bien visible, limitant un cytoplasme alvéolaire parsemé de rares vacuoles. Les volumineuses inclusions graisseuses du début ont disparu pour se répartir d'une façon uniforme à l'intérieur de la cellule. Les contours du noyau sont maintenant estompés. Chez la larve qui a filé, le tissu graisseux se dissocie, ses cellules s'isolent, s'individualisent et, dans les espaces intercellulaires nagent des leucocytes. La dissociation du tissu s'accompagne d'une résolution du cytoplasme en un liquide au sein

duquel nagent de nombreuses gouttelettes graisseuses. Le noyau présente d'abondantes figures de division directe, puis tous les signes caractéristiques de la chromatolyse. (Ce mot peut avoir plusieurs sens). TERRE parle évidemment ici de modification de la chromatine mais quelle modification ?

A un stade plus avancé, la membrane cellulaire se résorbe par dissolution, le cytoplasme se désagrège en granulations graisseuses, le noyau, réduit à un boyau chromatique dense, baigne dans cette bouillie qui va servir d'aliment aux organes en voie d'édification.

ANGLAS (1900 *b*) observe que chez les larves très jeunes les cellules mésodermiques sont peu différentes les unes des autres. Chez la larve jeune (Pl. XIX, fig. 5), « le tissu adipeux forme des masses encore » peu volumineuses ; il est peu abondant dans les segments » antérieurs et surtout dans la partie postérieure du corps. Les » cellules ont un diamètre de 30 à 40 μ, la moitié environ de ce » qu'elles acquerront ultérieurement. Elles ont la forme d'ovoïdes » plus ou moins déformés par leurs pressions réciproques, car elles » forment, chez la Guêpe, un tissu assez serré. Les noyaux sont » ovalaires ou en forme de triangles ou de rectangles à angles » émoussés. Ils ont déjà une certaine irrégularité qui ne fera » qu'augmenter. On n'y distingue guère de structure, toute la masse » du noyau prenant les colorants très vivement et avec uniformité. » Le protoplasme déjà vacuolaire est condensé autour du noyau, » tantôt vers le centre de la cellule, plus souvent contre la » membrane. Celle-ci est bien nette, une mince couche de » protoplasme est appliquée à son intérieur, et, de distance en » distance, des trabécules la rejoignent à la masse protoplasmique » principale. C'est entre ces trabécules que sont les volumineuses » vacuoles mentionnées ci-dessus (Pl. XXIII, fig. 71, 72, 73) ». Ces observations sont relatives à la Guêpe. ANGLAS dit qu'elles s'appliquent également à l'Abeille, mais que chez celle-ci les cellules adipeuses « ne sont pas serrées les unes contre les autres et » conservent une forme ellipsoïde plus régulière que chez la » Guêpe ».

Pour l'évolution ultérieure des cellules adipeuses ANGLAS parle seulement du Frelon et de la Guêpe : « les cellules adipeuses » grossissent beaucoup, le protoplasme figure une sorte d'étoile » irrégulière. Le noyau s'est allongé, il est droit ou courbé, parfois

» ses extrémités sont renflées, parfois il se divise. Mais il ne semble » pas que la division du protoplasme s'en suive ».

Il y a dans cette division directe du noyau « un remaniement de la chromatine » ce qui rappelerait « le mode primitif de caryocinèse » après que la fonction de réserve a fait dégénérer les cellules adipeuses au point de vue nucléaire et cytoplasmique. Parfois un fin trabécule figure entre deux noyaux une ébauche de séparation, qui ne peut aboutir à une cloison définitive.

L'augmentation de volume du corps adipeux résulte plutôt de celle des cellules que de la multiplication de celles-ci. Les leucocytes pénètrent rarement à leur intérieur.

Autour des cellules excrétrices, les cellules adipeuses sont en mauvais état, dans la grande majorité des cas « la membrane du » noyau disparaît, le fond du noyau se confond avec le protoplasme » avoisinant, quand on colore à l'hématéine : les grains chromatiques » disparaissent peu après [1]. Le protoplasme lui-même ne prend » bientôt plus les colorants ; il diminue d'étendue et disparaît, » évidemment résorbé par la cellule excrétrice qui vit à ses dépens » (Pl. XXIII, fig. 71) ». ANGLAS développe ici sa théorie de la *lyocytose*, qu'il oppose à la *phagocytose* au sens de METCHNIKOFF.

« Dès que commence la nymphose, à son début, lorsque l'épithélium » de l'intestin moyen n'est pas encore remplacé et que la larve file » son opercule, *le contenu des cellules adipeuses subit une trans-* » *formation chimique*, il se fragmente et se résout en *granules* » homogènes et sphériques, formés de substances *de réserve*, sans » que le noyau change d'aspect. Lorsque la nymphe est définitivement » enfermée (ANGLAS veut dire sans doute la larve ou la pronymphe), » ou peu de temps après, chaque cellule contient un très grand » nombre de granules dont les dimensions varient entre 1 et 10 μ ».

Le noyau a diminué de volume et semble tendre à disparaître : « *il reste réduit et comme aplati par la pression des réserves* » accumulées dans la cellule ».

KOSCHEWNIKOW (1900) dit que les cellules adipeuses de l'Abeille sont très vacuolaires, avec séparation caractéristique du protoplasme non vacuolaire et du noyau. Elles sont serrées les unes contre les autres, ce qui les empêche de rester rondes. Quant la larve est mûre, elles

[1] MESNIL, qui a examiné les préparations d'ANGLAS, dit qu'elles ne démontrent pas cette action digestive.

redeviennent rondes et contiennent une foule de *grains sphériques de tailles différentes* qui restent dans les cellules au début de l'histolyse et, ensuite, *après rupture de la membrane, flottent à l'intérieur du corps.* Il y a deux noyaux dans certaines cellules mais pas plus. *Le noyau rond ou ovale avant l'histolyse devient à ce moment tout a fait irrégulier* et semble en dégénérescence.

Berlese (1901) est le premier qui ait étudié le corps adipeux de Mellifères solitaires: *Chalicodoma*, *Osmia* et « autres Apides » qu'il ne nomme pas. Mais il ne trouve pas qu'ils diffèrent de l'Abeille et ne parle que de celle-ci :

Chez la larve de 4 à 5 mm. de long, née depuis peu, les cellules adipeuses ne sont pas toutes vacuolisées (10 μ) mais certaines contiennent de grandes vacuoles (atteignant 25 μ). Leur noyau (env. 4 μ) arrondi a *sa nucléine en ruban (nastro).* Le cytoplasme semble homogène et bien colorable.

Larve de 6 mm. — Les cellules ont 16 à 20 μ ; leur protoplasme semble homogène, très abondant, très colorable, contient de petites vacuoles nombreuses, sphériques, plus petites ordinairement que le noyau. Dans certaines cellules il n'y a pas de vacuoles. Les noyaux ont 5 μ, et la *nucléine en ruban.* Certaines cellules ont 2 noyaux.

Les cellules distales et plus voisines de l'hypoderme gardent l'aspect du stade précédent, mais sont plus grandes : 25 à 30 μ. Les cellules semblent libres mais serrées les unes contre les autres.

Larve de 9 mm. — Cellules accumulées mais semblant libres, arrondies 35 μ, noyau arrondi 10 à 20 μ, pas très colorable. La *nucléine semble répartie uniformément en grains petits.* Le cytoplasme peu colorable semble finement réticulé avec de grandes et nombreuses vacuoles. Dans le cytoplasme *commencent* à se déposer de très *petites granulations sphériques, mais si petites qu'on les distingue à peine avec l'objectif à immersion*, et plus abondantes autour du noyau qu'à la périphérie. Toutes ces cellules sont baignées par un plasma qui se coagule en grains très fins. Les cellules dorsales sont beaucoup plus grandes que les autres mais semblables à ces dernières. Elles sont libres ou groupées en petites masses. Certaines atteignent 70 μ et 95 μ.

Larve mûre. — Il n'y a plus de différence entre les cellules dorsales et les autres. Toutes mesurent environ 80 μ et sont ovales, Le cytoplasme forme un reticulum lâche à la périphérie de la cellule.

mais autour du noyau est une *zone qui reste toujours plus colorable* et envoie de grands rameaux à la partie aréolée ce qui lui donne une apparence rayée. Autour du noyau, *dans ce cytoplasme colorable et dense sont des granulations très petites*. Les noyaux, ovales, ont la même structure qu'au stade précédent et 15 μ environ. Un peu de plasma coagulable entoure les cellules dont beaucoup, surtout les dorsales, ont 2 noyaux.

Larve mûre.— Cellules adipeuses peu différentes de celles du stade précédent 70-90 μ. La zone reticulée périphérique est plus large aux dépens du cytoplasme homogène perinucléaire. Tout le cytoplasme tend gratuellement à se résoudre en réseau régulier à vacuoles égales mais de taille décroissante vers la périphérie. Le noyau a la même structure qu'au stade précédent. De très petites granulations sont répandues dans les mailles du cytoplasme. Autour des cellules il y a beaucoup de plasma coagulé. Plusieurs cellules dorsales ont 2 noyaux.

Larve operculée. — Modification brusque et considérable : *le dépôt des produits uriques commence dans les cellules uriques* (voir cellules à urate); les *cellules* adipeuses, *toutes détachées et libres*, sont arrondies, mesurent 70 μ, 80 μ ou 100 μ. Le cytoplasme est lâchement réticulé dans toutes les parties de la cellule. Autour du noyau il y a des grains ronds, très petits, et dans la zone périphérique un grand nombre de grains arrondis ou réguliers dont les plus grands ont jusqu'à 10 μ. Beaucoup sont déjà vacuolisés et tous se teignent moyennement avec l'hémalun. Les *noyaux sont irréguliers et polyédriques*, se colorent peu, et la chromatine y est en grains peu nombreux. Les cellules sont entourées d'un plasma coagulable abondant.

Chez l'Abeille, le dépôt des albuninoïdes ne se produit abondamment que chez la larve operculée, mais l'absorption du plasma granuleux se produit déjà un peu chez la larve à moitié développée.

L'exposé qui précède a besoin d'être résumé pour chacune des questions qui y sont abordées : cytoplasma et son contenu, noyau, séparation des cellules et destruction de celle-ci.

La cellule adipeuse de l'*Apis mellifica* (sauf quelques cellules de très jeunes larves, Berlese) contient des *vacuoles remplies de graisse* (Terre, Anglas, Koschewnikow, Berlese), volumineuses chez les larves jeunes (Terre, Anglas, Berlese), augmentant de nombre dans les cellules de larves plus âgées (Anglas, Berlese). De

très petits grains apparaissent autour du noyau chez les larves moyennes (Berlese).

Les globes de réserve sont signalés par Koschewnikov chez la larve « mûre », par Anglas, par Berlese chez la larve qui a filé. Terre, qui ne les a pas désignés, les confond peut-être en partie sous le terme « granulations graisseuses » qu'il signale à ce stade.

Berlese dit qu'ils se vacuolisent vite.

La chromatine est abondante dans le noyau jeune (Anglas, Berlese). Elle y est disposée en rubans chez la larve jeune, en grains distincts, nombreux chez la larve moyenne et grande, rares chez la larve operculée (Berlese).

Le noyau est irrégulier chez les larves qui ont filé (Terre, Anglas, Koschewnikow, Berlese). Il y aurait histolyse (Terre, Koschewnikow) avec dégénérescence (Koschewnikow) du noyau par chromatolyse et pyknose (Terre) [boyau chromatique dense me semble bien désigner la pyknose].

Il y a des cellules à 2 noyaux (Anglas, Koschewnikow, Berlese) provenant d'une division directe (Terre, Anglas).

Quand la larve a filé son cocon (Terre, Koschewnikow, Berlese) les cellules adipeuses deviennent libres. D'après Terre et Koschewnikow leur membrane crève et leur contenu se répand ; d'après Berlese ce fait est un accident de préparation. L'avis de Berlese est soutenu par Pérez qui travaillait, il est vrai, sur la *Formica rufa*.

La lyocytose, qui serait exercée, d'après Anglas, par les cellules excrétrices aux dépens des cellules adipeuses, a été formellement contestée par Mesnil (1900), qui a examiné les préparations d'Anglas, et par Ch. Pérez (1902).

OBSERVATIONS.

Dans l'étude du corps adipeux, la technique est d'une importance toute spéciale, et les résultats inexacts de plusieurs auteurs sont dus, en partie, à des procédés qui altéraient les objets examinés. Afin d'éviter autant que possible des erreurs de ce genre, j'ai observé le tissu frais d'abord dans le sang même de l'animal, puis dans les solutions de chlorure de sodium qui, aux titres compris entre 6 et 8 pour 1000, peuvent être considérées comme des liquides indifférents. Fréquemment ces solutions étaient teintées de rouge neutre, de bleu

de méthylène (de BETHE) ou de rouge congo. J'ai renoncé rapidement à l'acide osmique ; la graisse étant si abondante que son noircissement empêche l'examen. Pour la colorer, le soudan III, l'orcanette en solutions dans l'alcool à 90° m'ont donné d'excellents résultats, à cause de leur transparence.

Les méthodes qui précèdent permettent de distinguer les globes de réserve de la graisse, mais successivement. Pour opérer d'un seul coup il suffit de faire agir le mélange de Soudan III et de bleu Unna en proportion variable suivant la teneur en graisse. Grâce à la métachromasie de ce bleu, la coloration est triple.

Pour observer les différentes sortes de globes il est bon de faire des étalements de cellules crevées (comme on en fait pour l'examen du sang dans les laboratoires médicaux). La brutalité même de cette manipulation à l'avantage de montrer que les globes ne se déforment pas et ne se fusionnent pas, ce que font les gouttes de graisse, lorsqu'on les comprime. De plus, comme on n'a que l'épaisseur d'un globe sur la préparation, on constate d'une façon plus certaine que des granulations spéciales sont situées dans les globes mêmes, et non pas seulement à leur surface.

Les coupes de larves, fixées par les liquides dont j'ai parlé plus haut (page 284), fournissent un certain nombre de renseignements que ne donne pas l'examen à l'état frais, mais ne changent pas sensiblement l'aspect présenté par les éléments dans ces conditions.

MODIFICATIONS DES CELLULES ADIPEUSES PENDANT LA FORMATION DES RÉSERVES.

La période de formation des réserves, qui correspond à peu près à la vie active larvaire, est caractérisée par une succession de structures et de produits qui a lieu de la même façon dans les cellules adipeuses des espèces que j'ai étudiées, mais qui n'est pas également rapide, si on la compare à l'accroissement général du corps des individus d'espèce différente.

J'expose d'abord les faits communs à ces animaux.

ÉVOLUTION DU CYTOPLASME ET DES PRODUITS QU'IL RENFERME.

Chez les larves jeunes le corps adipeux forme des cordons de cellules, à surface bombée du côté où le sang les baigne, plus ou

moins aplatie dans la partie où elles sont en contact avec leurs voisines. Le cytoplasme semble homogène, en dehors des larges vacuoles formées par les gouttes de graisse. Le noyau est à peu près sphérique. Au début il n'y a pas de globes. L'apparition de ceux-ci est précoce. Ils sont d'abord excessivement petits et ne se font pas remarquer sur les coupes, parce que leurs dimensions et leurs affinités colorantes ne les distinguent pas du cytoplasme environnant. C'est ce qui explique comment ils sont passés inaperçus, étant probablement pris pour des granulations banales. Mais le rouge neutre en solution très faible dans l'eau salée (à 7, 5 ‰ environ) les fait découvrir aisément dans les cellules fraiches, par la coloration élective qu'il leur communique. Cette propriété de fixer le rouge neutre s'observe dans les globes de toutes les tailles (et même chez les nymples et les adultes) jusqu'au moment où ils disparaissent des cellules adipeuses. Je pense qu'au début de leur formation les globes correspondent aux petites gouttelettes signalées, chez les larves d'*Apis*, par Berlese. Mais cet auteur n'a pas indiqué de réaction caractéristique qui puisse permettre de les identifier.

Fig. 14. — Cellules adipeuses d'*Anthophora personata*.
a. Cellules contenant des globes acidophiles séparés par des traînées basophiles.
b. Cellules où les traînées basophiles ont disparu.
c. Cellules contenant des globes homogènes et d'autres à granules métachromatiques

Dans les coupes où les globes encore petits sont déjà reconnaissables, il existe autour d'eux une substance basophile qui se prolonge aussi entre quelques-unes des grandes gouttes de graisse. Les globes, environnés de cette matière basophile, sont nettement acidophiles.

Cette coïncidence n'a pas été remarquée par Berlese, mais d'après une de ses figures, des tractus colorés fortement par l'hémalun existent chez une Fourmi (*Pheidole*, fig. 110). Cependant chez *Apis mellifica* il ne les a pas représentés et ceux de *Pheidole* ne sont pas au contact des globes.

La basophilie, que présente le cytoplasme environnant les globes persiste, jusqu'au moment où ces derniers ont atteint à peu près leur taille maximum. Elle est analogue à celle qui caractérise l'ergastoplasma trouvé dans un grand nombre de cellules glandulaires, et le fait qu'elle existe au moment où le produit d'élaboration se forme augmente encore l'analogie.

Certains globes, ayant atteint leur taille maximum, se chargent de granulations presque basophiles, métachromatiques ; certains autres restent homogènes et acidophiles ; d'autres globes de taille moindre contiennent cependant aussi des granulations métachromatiques. L'apparition de celles-ci dans les globes de taille différente coïncide approximativement avec la fin de la digestion des aliments et la vacuité du tube intestinal dont l'histolyse se produit aussitôt.

Ces granulations semblent homologues des pseudonuclei des Diptères. Elles s'observent, non seulement chez les larves en repos, mais chez les nymphes jusqu'au début de la vie adulte. Cependant à côté des globes qui en contiennent il en existe quelques-uns qui en sont dépourvus.

Des granulations vues dans les coupes pourraient n'être qu'un précipité artificiel. Mais celles dont je parle se voient très bien dans les globes frais, avant l'action des fixateurs. Au contraire, après ceux-ci les granulations peuvent être moins nettes. C'est ce qu'il m'est arrivé plusieurs fois de constater sur les coupes d'*Anthophora personata* qui ont des globes présentant alors l'aspect que Berlese avait figuré pour *Apis mellifica*.

De même que tous les globes n'atteignent pas les mêmes dimensions, il semble qu'ils ne se développent pas tous en même temps et que leur nombre augmente à mesure que la larve grandit. Mais cet accroissement de nombre et de grosseur s'arrête peu après le moment où la larve entre en repos.

En résumé. — Les cellules adipeuses des larves examinées, contiennent à tout âge de la graisse et passent par la série des modifications suivantes :

1° La graisse est le seul produit que paraisse contenir le cytoplasme.

2° Des traînées basophiles apparaissent autour du noyau et entre les gouttes de graisse. Elles environnent de petits globes acidophiles.

3° Les globes, encore acidophiles et d'apparence homogène, augmentent de nombre et de volume. Les tractus basophiles persistent jusque vers le moment où certains globes, encore acidophiles ont atteint leur taille maximum.

4° Il n'y a plus de tractus basophiles. La taille des globes, même petits, ne semble plus augmenter ; le contenu d'un grand nombre d'entre eux ne semble plus homogène ; ils renferment des granulations métachromatiques. Certains globes restent homogènes.

Ces phénomènes se succèdent, dans le même ordre, pour les cellules adipeuses (de toutes les régions du corps) des espèces très différentes que j'ai examinées. Chez un même individu les cellules de certaines régions peuvent évoluer un peu moins vite que d'autres. C'est le cas des cellules adipeuses dorsales, d'après Berlese ; j'ai observé le même fait chez une larve de *Megachile argentata* en train de filer.

Berlese a supposé que la formation des réserves était, en général, tardive chez les Hyménoptères qui sécrètent de la soie (Tenthrèdes) et précoce chez ceux qui n'en sécrètent pas (certaines Fourmis). Il fait toutefois des réserves pour les Hyménoptères sociaux.

Pour les Mellifères solitaires que j'ai étudiés, l'hypothèse de Berlese ne concorde pas avec les faits. Il semblerait même que l'hypothèse contraire dût être émise, mais l'examen de cinq genres est insuffisant pour permettre une théorie générale :

Les larves de *Megachile argentata* et d'*Osmia cornuta* filent un cocon épais ; leurs globes s'accroissent plus tôt que ceux de *Dasypoda plumipes*, qui non seulement ne file pas de cocon, mais n'émet que peu ou point de salive lorsqu'elle a cessé de manger. Les *Halictus quadricinctus* et *Anthophora personata* ne font pas de cocon mais émettent une assez grande quantité de bave ; ils sont plus précoces que les larves de *Dasypoda* pour la formation de leurs globes.

ÉVOLUTION DU NOYAU DES CELLULES ADIPEUSES

On vient de voir que la formation des globes de réserve était accompagnée constamment de certaines modifications dans le cytoplasme. Le noyau présente des modifications concomitantes dans sa forme générale et dans son contenu. Mais ces deux sortes de caractères ne se modifient pas parallèlement chez les espèces

considérées, et il est donc nécessaire de les examiner l'un après l'autre.

La forme du noyau est à peu près sphérique chez les jeunes larves où les globes n'ont pas encore apparu. A mesure que ces produits de réserve augmentent de nombre et de taille, le noyau devient plus ou moins allongé puis irrégulier. Mais, suivant les espèces, cette déformation n'est pas également rapide, et c'est surtout vers la fin de la formation des réserves qu'un même état de celles-ci ne correspond pas, pour des espèces différentes, à une même forme de noyau. Celui-ci reste beaucoup moins aplati chez l'*Halictus* que chez l'Anthophore ou la Mégachile.

Cette forme épineuse, ramifiée ou allongée du noyau correspond-elle à son expansion active, à sa compression passive ou seulement à la diminution de son contenu, tandis que la membrane ne se rétrécirait pas ? Je suis peu disposé à admettre la première hypothèse, car le noyau a acquis et garde cet aspect lorsque la cellule, pourvue de ses réserves, ne semble plus se modifier. D'autre part, si on crève une cellule à ce moment, et qu'on la traite par du sérum artificiel coloré, on voit le noyau se gonfler, tandis que les globes n'augmentent pas de volume.

Le contenu du noyau se modifie au contraire de la même façon chez toutes les larves examinées, et les changements du noyau correspondent à la formation des globes. Comme dans la plupart des glandes étudiées par des auteurs récents, l'activité nucléaire joue donc probablement un rôle dans l'élaboration des produits contenus dans le cytoplasme, mais je n'ai pas observé d'apparence qui indique le transport d'une substance figurée (telle qu'un nucléole) à travers la membrane.

La structure du noyau des larves jeunes n'a pas un aspect bien particulier.

Mais, lorsque les globes de réserve apparaissent, le noyau contient un certain nombre de nucléoles et une grande quantité de grains basophiles très petits.

Ce dernier fait n'est pas propre aux Mellifères solitaires. Berlese l'a constaté chez plusieurs insectes, notamment chez l'Abeille, et l'a figuré ; il ne signale pas les nucléoles.

Comme les coupes de cet auteur étaient ordinairement colorées par l'hémalun seul, plusieurs formations acidophiles lui ont échappé,

et il n'avait pas noté si l'apparition des globes et l'aspect particulier de la chromatine se produisaient en même temps.

Chez les espèces que j'ai examinées cette coïncidence est constante. On observe même la répartition de la chromatine en grains très petits tant que le noyau n'est pas trop comprimé. Mais, lorsque la différenciation des globes touche à sa fin, les nucléoles deviennent plus rares.

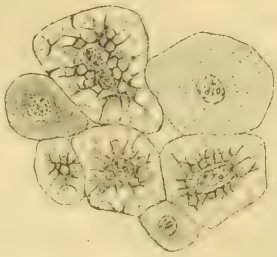


Fig. 15. — *Halictus quadricinctus*, larve de grande taille. Une cellule à urates, deux œnocytes et quatre cellules adipeuses dont les traînées basophiles sont visibles entre les globes.

Ainsi tandis que la forme du noyau n'est pas en rapport direct avec l'activité sécrétrice, les variations de son contenu (chromatine et nucléoles) sont analogues, pour les cellules adipeuses des Mellifères solitaires, à celles qu'on observe dans les glandes en activité.

Œnocytes.

Wielowiejski (1886) donne le nom d'œnocytes à certaines cellules contenant des granulations colorées ; ceux de la larve ressemblent à ceux de l'Abeille ouvrière adulte, mais ils sont moins nettement caractérisés et répartis sans ordre au milieu des cellules graisseuses.

Anglas (1900) considère les œnocytes de la larve comme faisant partie du sang par le fait qu'ils n'ont « aucun rapport fixe et défini avec les cellules adipeuses » ; ils sont elliptiques, plus ou moins amiboïdes et n'existent que dans l'abdomen. Ils ne sont jamais groupés. Leur protoplasme sombre prend fortement le carmin ou l'hématoxyline. Le noyau se colore vivement.

Tels ils sont au début, tels les oenocytes demeurent chez l'adulte, sans changer de forme, de structure ou de relation avec les tissus environnants. Anglas ne les a jamais vus phagocyter ; il croit qu'ils lyocytent, ce seraient des glandes dissociées à sécrétion interne.

Koschewnikow (1900) décrit les œnocytes des larves très jeunes comme des éléments volumineux, sans vacuoles, à noyau très grand, ovale et régulier. Ces cellules sont placées parfois contre les

stigmates, mais ordinairement à une plus grande profondeur et entourées de cellules adipeuses. Ils sont alors anguleux. Chez la larve à terme, ils sont sphériques et flottent librement pendant l'histolyse. Ils absorberaient des cellules adipeuses, et Koschewnikow croit que les Drüsen Zellen et les « Grosse Phagocyten » de Karavaiew sont des œnocytes.

Berlese (1900-1901) signale les œnocytes chez une larve d'Abeille de 4 à 5 millimètres, où ils ont environ 30 μ ; le noyau, rond, mesure 10 μ. Chez la larve de 6 millimètres la chromatine est granuleuse, très colorable, la cellule a 45 μ.

Observations.

Les œnocytes sont des cellules de forme ovale ou arrondie chez les larves. Lorsqu'ils sont polyèdriques leurs angles sont ordinairement arrondis et je trouvais dans le tissu frais des formes plus renflées que dans les coupes. En dissociant, il est facile de constater que les œnocytes sont abordés par des trachéoles qui s'appliquent à leur surface. Il n'est donc pas possible de les considérer comme des éléments libres dans le sang. Sur les coupes ils semblent disposés sans ordre, mais la dissection montre qu'ils sont répartis de chaque côté du corps en groupes correspondant chacun à un segment. Dans ce groupe ils sont peu serrés et entremêlés de cellules adipeuses (tandis que chez certaines Fourmis les groupes sont compacts).

Jamais je n'ai trouvé d'œnocytes libres dans le sang extrait par ponction. Je n'ai pas vu ceux des groupes métamériques exécuter des mouvements amiboïdes, et je me demande si la seule raison qui les leur a fait attribuer n'est pas la diversité de leur forme sur les coupes, diversité qui ne prouve rien et peut être d'ailleurs due à la compression exercée par les cellules adipeuses voisines, ou à la rétraction de l'œnocyte lui-même au contact d'un fixateur. Je n'ai rien observé non plus qui puisse leur faire reconnaître des actions phagocytaires. Certains auteurs considèrent peut-être la forme de croissant comme étant toujours l'indication d'une action digestive ce qui est une hypothèse bien hasardée.

Les cellules adipeuses situées autour des œnocytes ne présentent pas plus d'altération que celles qui environnent les cellules à urates. Dans aucun de ces cas il ne semble y avoir action digestive de

contact. Quant à l'action lyocytaire à distance, elle échappe à une vérification positive et reste nécessairement problématique.

Le cytoplasme semble homogène, à un faible grossissement, et présente à l'état frais une teinte jaune très claire due à des granulations jaunes très fines. Après l'action du rouge neutre en solution faible dans l'eau salée à 6-9 ‰, des vacuoles se distinguent en aussi grand nombre que les granulations précédentes, et sont du même ordre de grandeur, mais elles ne se confondent pas avec les granulations. Elles semblent correspondre aux points que le bleu polychrome de Unna colore énergiquement sur les coupes.

Les vacuoles assez volumineuses qu'il est fréquent d'observer sur les pièces coupées, ne sont qu'un artifice de fixation, de même que l'aspect compact du cytoplasme. Ce dernier se colore énergiquement aussi bien par les colorants plasmatiques que par l'hémalun.

Le noyau est à peu près rond ou ovale. Il est très clair, à l'état frais, et contient un certain nombre de nucléoles acidophiles (ordinairement de 5 à 15) réfringents, espacés les uns des autres. L'aspect de la chromatine est variable.

La membrane nucléaire, comme celle de l'œnocyte, est très nette.

Cellules à urates

Historique

Fabre a, le premier, découvert les cellules à urates chez les Sphegiens (1856) ; il caractérise chimiquement ce produit d'excrétion et remarque que les cellules adipeuses n'en contiennent pas. Cette différenciation des éléments est spéciale aux Hyménoptères.

Sirodot (1859) conteste le rôle excrétoire du tissu adipeux.

Fabre (1863) montre que chez beaucoup d'Hyménoptères les urates apparaissent peu après la sortie de l'œuf et augmentent sans cesse (larves de Fouisseurs, Vespides, Chrysides, Ichneumons et Chalcidiens). Les urates n'existent pas dans le corps adipeux des larves de l'*Eumenes Amedei* et de l'*Odynerus spinipes*, qui en ont au contraire leurs tubes de Malpighi et leur ventricule chylifique rempli.

Ces larves sont carnassières et Fabre ne trouve pas d'acide urique dans les larves végétariennes des Mellificiens, des Cimbex et des

Tenthrèdes pendant la période active, mais seulement pendant l'abstinence et la torpeur hibernale. Dans cet état « l'animal change en quelque sorte de régime : il devient carnivore, il se nourrit de lui-même, et alors, comme aucune excrétion n'est rejetée, les granulations uriques apparaissent avec une étonnante profusion ». Cependant quelques larves Mellivores, dans l'état de torpeur hibernale, peuvent être dépourvues d'acide urique dans le tissu adipeux et en avoir le ventricule chylifique plein » (*Chalicodoma muraria*).

Marchal (1889) a observé « les granulations uriques chez la larve d'une Mégachile ».

Anglas (1900) trouve que les cellules excrétrices diffèrent peu, au début, des cellules adipeuses, dont elles sont les sœurs ; elles se remplissent de granulations chez la pronymphe de la Guêpe (ainsi qu'il résulte du tableau synoptique). Anglas ne dit pas si elles en contiennent auparavant, mais il figure auprès du cœur d'une larve (fig. 61) une cellule à urate (commentaire de la figure) qu'il attribue (page 41) à une nymphe jeune dont les nouveaux tubes de Malpighi ne sont pas encore complètement développés. Je pense pour cette raison qu'Anglas s'est trompé de mot et que la nymphe dont il parle est une pronymphe. Le nombre des granules « est si considérable et leur amoncellement si opaque qu'ils masquent en grande partie les cellules qui les renferment ». Celles-ci ont un noyau de forme régulière et exercent une fonction excrétrice jointe à cette propriété de digérer partiellement les cellules adipeuses par les sécrétions qu'elles produisent. Anglas ne fait que rééditer sur ce point l'opinion de Karawaiew (1898). Ces deux auteurs ont été d'ailleurs contredits formellement par Terre (1900), Mesnil (1900) et Pérez (1902).

Berlese (1900-1901) dit que les cellules uriques de l'Abeille sont nombreuses chez la larve operculée. Elles ont une forme arrondie et 70 μ environ ; le noyau plus ou moins polyédrique (diamètre 30-35 μ) se colore peu et a sa chromatine en réticulum uniforme. Tout le cytoplasme est assez finement et régulièrement réticulé, les concrétions occupent une zone périnucléaire mais pas la périphérie de la cellule. Celle-ci semble un œnocyte modifié.

En résumé, chez les larves d'Abeilles, les cellules à urates ne fonctionnent activement qu'assez tard et à un moment où l'animal ne mange plus. Cela concorde avec l'interprétation de Fabre qui voit dans l'accumulation des urates le résultat de l'autophagie, mais

aussi avec celle de BERLESE qui considère ces excréta comme des résidus de la digestion intracellulaire des produits albuminoïdes de réserve.

J'avais donc à rechercher si le dépôt des urates s'accélérait, d'une part chez les larves privées prématurément de nourriture, d'autre part chez celles qui, après avoir absorbé toute leur ration, jeûnent, soit durant le repos hivernal, soit pendant leur métamorphose.

La position des urates dans les cellules est décrite de façons différentes: chez l'Abeille, d'après BERLESE, ces concrétions occupent une zone périnucléaire, tandis qu'elle « masquent la plus grande partie de la cellule » suivant ANGLAS. En outre ce dernier auteur décrit à un stade suivant des variations considérales, de position et de nombre, des granules d'urates, et cela dans une même série de coupes.

J'ai cherché si la cause de ces divergences n'était pas due aux liquides fixateurs, conservateurs ou colorants, car l'observation du tissu frais ne me donnait pas les mêmes résultats. J'ai constaté que l'hémalun, l'alun de fer (employé pour le mordançage de l'hématoxyline de HEIDENHAIN) et l'alcool lui-même, lorsqu'il est renouvelé à plusieurs reprises pendant plusieurs jours, dissolvent en partie ou totalement les granules d'urates. La dissolution se fait à partir de la périphérie de la cellule, et j'ai obtenu à volonté soit l'apparence décrite et figurée par BERLESE, soit la dissolution totale, qui a eu sans doute lieu sur certaines préparations d'ANGLAS.

J'ai caractérisé l'acide urique par la réaction de la murexide qui est très nette.

OBSERVATIONS

Les cellules à urates commencent à se charger de ce produit très peu après l'éclosion de l'œuf, et leur apparence opaque permet d'étudier leur accroissement *par transparence à travers le corps des larves vivantes.*

Les urates se déposent, dès le début, sous forme de granulations réfringentes, blanches, opaques, d'abord situées à la périphérie de la cellule dont le centre, occupé par le noyau, semble clair.

La cellule n'est pas sphérique mais plus ou moins étirée, limitée par une surface convexe du côté où elle est baignée par le sang et

par des surfaces planes ou parfois concaves du côté des cellules adipeuses qui souvent l'enchâssent à demi.

A mesure que la larve grandit, les cellules à urates grossissent et les granulations sphérocristallines aussi, mais ces dernières semblent devenir, en outre, plus nombreuses. Le noyau s'accroît proportionnellement moins et prend un contour irrégulier, à faces concaves. Chez des larves de taille moyenne le cytoplasme est déjà réduit à former des cloisons étroites entre les grains d'urates qui remplissent toute la cellule moins le noyau où je n'en n'ai jamais trouvé.

A partir du moment où les larves entrent, soit en repos hivernal, soit en métamorphose, l'accroissement de leurs cellules à urates devient très faible ou nul et leur aspect ne se modifie pas. Elles sont alors à peu près ovoïdes, convexes sur la plupart de leurs faces.

On voit donc que chez les Mellifères examinés l'*apparition des urates est très précoce et qu'ils s'accumulent pendant la vie active*. La distinction, faite par Fabre, entre les Hyménoptères carnassiers et les Mellifères, n'existe plus. Il ne faut pas d'ailleurs perdre de vue que le pollen est un aliment riche en azote. Les urates ne résultent pas du régime carnivore, mais sont peut-être dus à une ration très riche en albuminoïdes.

Pendant que l'animal, inactif, vit sur lui-même, les cellules à urates prenant un accroissement faible ou nul, *ce n'est pas à la vie ralentie qu'il faut attribuer l'abondance de ces produits d'excrétion*. Bien au contraire, puisque les urates s'accumulent pendant la vie active.

Il s'agit, il est vrai, d'une activité qui comporte très peu de travail musculaire et une alimentation surabondante. La coïncidence de ces deux particularités est parfois favorable à la formation des urates, chez l'homme (dont la physiologie peut être fort différente de celle des insectes). D'ailleurs l'autophagie et le surmenage musculaire ont aussi ce résultat.

Des expériences sur l'effet du jeûne et celui de l'augmentation d'activité musculaire pouvaient seules résoudre la question. Mais, comme je n'ai pu dissocier l'action de ces deux facteurs, le résultat n'est pas complet.

Chez les larves de *Megachile argentata* et d'*Osmia cornuta* soumises au jeûne (avant leur période de repos) j'ai constamment observé une accélération du dépôt des urates et cela quel que fût

leur âge. Dans ces conditions il y a, sans doute, autophagie, mais en même temps une activité musculaire plus grande, car la larve fait, pour atteindre sa nourriture absente, des efforts considérables qui se répètent pendant plusieurs jours. *Ce n'est certes pas ici l'abondance de la nourriture qui favorise la localisation des urates.*

Quant à savoir si c'est l'autophagie, le travail musculaire ou un état maladif, la question reste pendante, car il a été impossible de calmer l'agitation des larves privées de nourriture.

Je remarquerai toutefois qu'il ne faut pas considérer l'acide urique comme un produit d'excrétion imparfaite, lorsqu'il s'agit d'Invertébrés. Marchal (1889) a démontré que, dans ces organismes, il doit en général être regardé comme le produit ultime de la désassimilation.

Le fait que les urates cessent d'augmenter, à partir du moment où l'animal ne vit que sur ses réserves, est défavorable à l'hypothèse qui les fait dériver de la digestion intracellulaire des albuminoïdes.

Intestin moyen.

Cet organe forme un vaste sac fermé en arrière, ouvert en avant, au niveau du prothorax. L'œsophage y pénètre en formant une saillie valvulaire tubuleuse, revêtue d'une cuticule qui prolonge celle de l'œsophage mais présente la particularité de n'être pas adhérente à l'épithélium. Un espace vide, occupé par un liquide, l'en sépare. Les aliments, entrés par cette valvule, restent isolés de la surface de l'épithélium dans tout le reste de l'intestin moyen, par la membrane péritrophique.

Chez les différents genres la forme de l'organe est un cylindre, un peu incurvé, qui ne présente pas de rides ni de sillons permanents. Au repos, sa surface est lisse; les modifications de forme sont seulement temporaires et dues à des mouvements péristaltiques. Il en est de même chez beaucoup d'autres larves d'Hyménoptères. C'est au point de vue histologique que l'intestin moyen présente de l'intérêt.

Historique.

Schimenz (1883) signale que, chez la larve d'Abeille, la membrane péritrophique est divisée en champs polyédriques (*sic*). Il en conclut

qu'elle est sécrétée par les cellules (dont elle garderait l'empreinte) et qu'elle constitue peut-être la couche supérieure de l'intima. Elle est assez résistante pour qu'on puisse l'extraire de l'intestin avec son contenu, et la séparer ensuite de celui-ci.

Frenzel (1885) étudie, surtout au point de vue cytologique, l'intestin moyen de l'*Apis mellifica*. Cet organe, qui a la forme la plus simple qu'on puisse rencontrer chez les Insectes, est lisse en dehors et en dedans. Les cellules épithéliales sont toutes semblables, mais elles peuvent se déformer légèrement par une pression latérale. La cellule est hexagonale, vue à plat, rectangulaire de profil. Outre le protoplasme, elle contient une matière figurée, qu'on doit considérer comme une sécrétion, des gouttes de graisse et le noyau. Souvent, le contenu des cellules fraîches semble homogène, mais à l'aide de l'immersion à huile 1/24e on voit des granulations fines, mates, qui (cela est confirmé par les pièces fixées) sont les points nodaux d'un fin réseau.

La plupart du temps cette substance est amassée à la base de la cellule ; cependant elle s'étend à travers tout le volume de celle-ci sans former un réservoir de sécrétion distinct. Ordinairement, le réseau protoplasmique a des mailles plus larges, autour du noyau, formant ainsi un espace plus clair comme Leydig en a trouvé souvent, chez les Arthropodes, dans des cellules de différentes sortes.

Cette partie de la cellule se teint modérément par l'hématoxyline. Chez la larve de *Cimbex*, la couche basale ainsi constituée se distingue très nettement de la couche sécrétante. Cette dernière n'est pas toujours de la même proportion, mais elle occupe ordinairement, dans la cellule, l'espace situé au-dessus du noyau (fig. 17, 24) Cette sécrétion est, au moins en partie, constituée par des éléments figurés, en forme de petites granulations (à l'état frais), qui semblent être de petits bâtonnets à peine mesurables plutôt que des grains ronds. Ils sont plus grands que les points nodaux et se distinguent par leur forte réfringence. Sur les préparations fixées, ils paraissent de petits griffonnages d'un bleu violet foncé, dont la quantité va en diminuant, vers le noyau, pour faire place au gris bleu. La graisse est rare dans les cellules intestinales des larves de l'Abeille.

Le noyau est à peu près au milieu de la cellule, entouré d'un protoplasme à larges mailles, vésiculeux, souvent d'une grosseur

étonnante, il contient ordinairement, à la fois, des granulations et des inclusions de nature nucléolaires (fig. 9, 10, 24). Les cellules ont une bordure en brosse très nette.

Bordas (1894) se borne à décrire la forme générale de l'intestin moyen (larve de *Bombus*) « vaste sac fusiforme terminé en cœcum, » ouvert en avant, fermé en arrière « dont la région moyenne » » présente un aspect irrégulier, à surface convexe, parcourue longi- » tudinalement par des sillons larges mais peu profonds ».

Anglas (1900) rencontre chez la Guêpe deux couches musculaires entourant l'intestin moyen, l'une, circulaire interne, l'autre longitudinale externe. « Chez la Guêpe, le Frelon, la Poliste, l'épithélium est constitué par de volumineuses cellules cubiques, ou plus souvent cylindriques, qui peuvent atteindre 80 ou 100 μ ». Le protoplasme, le noyau, les granulations de celui-ci se colorent fortement. Sur d'autres points il obtient des résultats différents de ceux de Frenzel. « Un revêtement chitineux limite les plateaux cellulaires de la face qui borde la lumière de l'intestin. Cette production a été particulièrement étudiée par van Gehuchten (1890) et nous en avons parlé déjà à propos de l'hypoderme. Ici encore, ce revêtement est absolument continu, chez les Vespidés comme chez les Abeilles. Sur ces dernières ainsi que sur les Frelons nous avons souvent remarqué une disposition particulière de la chitine déjà signalée ailleurs ; ce sont des stries perpendiculaires à la surface libre ; il semble que la chitine soit sillonnée de canalicules courts et nombreux permettant mieux les échanges nutritifs ou excréteurs ».

» Il existe bien dans le protoplasme diverses inclusions dont la » production est en relation avec la fonction excrétrice reconnue à cet » épithélium par les divers auteurs [1]. Ce sont d'abord des granu- » lations réfringentes, assez semblables à celles que nous avons vues » dans les cellules excrétrices, mais de taille plus petite et moins » nombreuses. Elle sont localisées au-dessous du plateau dans une » zone de protoplasme qui se carmine très fortement quand on » colore au picrocarmin ».

On peut encore, avec un peu d'attention et grâce à un fort grossissement, découvrir en d'autres points de la cellule d'autres granulations, de forme plus anguleuse en général, enclavées dans

[1] Je ne connais que Fabre qui ait émis une opinion de ce genre (1863).

une très petite vacuole (Pl. XX, fig. 14). Elles n'existent que dans un stade très jeune et disparaissent ensuite sans que l'on constate jamais qu'elles soient en rapport avec le noyau de la cellule ni qu'elles s'en détachent, et sans pouvoir elles-mêmes, bien qu'elles retiennent assez les colorants, être considérées comme des noyaux.

Dès le début de la vie larvaire, chez la Guêpe, Anglas signale une *rénovation partielle* des cellules de l'intestin moyen. Cela se fait par un processus d'élimination du protoplasme qui rappelle un phénomène de sécrétion et cause une sorte de bipartition de la cellule ; mais les deux parts sont inégales, puisqu'une seule contient le noyau et subsiste comme cellule larvaire, l'autre dégénérant rapidement ; voici comment : les cellules de l'épithélium, d'abord presque cubiques, s'allongent et se différencient chacune en trois zones : 1° une partie basilaire, tournée vers l'extérieur, possédant le noyau ; 2° la partie supérieure, qui sécrète la chitine et prend plus fortement le carmin, signe de dégénérescence protoplasmique ; 3° une zone moyenne, qui se creuse de vacuoles, prend un aspect réticulé et ne contient bientôt plus que très peu de protoplasme. Cette portion s'étrangle, se pédiculise et la partie supérieure de la cellule, sorte de globule protoplasmique, est rejetée à l'intérieur du tube digestif (Pl. XX, fig. 15 et 16).

« La partie basilaire, avec le noyau, se limite nettement vers » l'intérieur de l'intestin, se réorganise en cellule cubique en refor- » mant un plateau *qui sécrète de la chitine*. Celle-ci, dont l'épaisseur » croît constamment, sera, de temps à autre, partiellement rejetée » par les mues. De ce fait, des sortes de feuillets chitineux s'isolent par » délamination, plus ou moins concentriquement (Pl. XX, fig. 21 et » 22) et constituent le sac qui contient les aliments ingérés par la » larve (sac noir) ».

Chez l'Abeille, la chitine s'accumule en épaisseur plus grande et plus homogène, sans clivages. Le contenu intestinal est surtout composé de miel dont sont nourries les larves ; il n'y a donc pas de sac noir. Les cellules de l'épithélium intestinal de l'Abeille sont plus cubiques ou même surbaissées ; leur protoplasme semble plus dense, plus homogène, et il prend fortement les colorants ».

Anglas a étudié l'origine des cellules imaginales de l'intestin moyen :

Les cellules de *remplacement* n'existent pas chez les larves très jeunes (5 mm). Un peu plus tard on voit quelques cellules embryon-

naires » engagées entre deux cellules de l'épithelium intestinal ». » Chez une larve à peine plus âgée « ce sera entre toutes, ou presque » toutes les cellules larvaires que les cellules embryonnaires auront » pénétré. Déjà elles ont commencé à se diviser et à former des ilôts » de cellules de remplacement ; elles ne sont encore qu'en petit » nombre, 2 ou 3 au plus par ilôt ».

Remarquons que, chez l'Abeille, ces ilôts sont logés entre les cellules larvaires ; ils y prennent la forme de coins triangulaires, dont l'angle est tourné vers l'intérieur du tube digestif. Après une courte phase de prolifération « les petits noyaux rentrent dans une période de repos qui durera pendant toute la vie larvaire ».

« Certains cellules larvaires possèdent au milieu de leur base un ou même deux ilôts de cellules de remplacement qui s'y logent comme dans une échancrure, tandis qu'il s'en trouve d'autres sur leurs faces latérales ». Chez l'Abeille le remplacement est peut-être plus précoce que chez la Guèpe, le Frelon, la Poliste.

Rengel (1904) étudie le rapport entre l'intestin moyen et l'intestin postérieur. Il conclut qu'ils sont unis par un canal très mince qui traverse l'épithélium de l'intestin moyen et celui de l'intestin postérieur. Ce canal n'est pas parcouru par les aliments avant la fin de la digestion. Il n'en est pas moins vrai que la communication existe et qu'elle est déjà établie chez les larves jeunes.

Observations.

Jusqu'à l'histolyse, la paroi de cet organe garde la même constitution. Elle se compose d'une partie musculaire et d'un épithélium.

Celui-ci est limité du côté de la cavité digestive par une bordure en brosse, du côté de la cavité générale par une basale, et se compose d'une seule assise de grandes cellules, à la base desquelles sont de petits groupes de cellules imaginales.

Comme chez les genres étudiés par Anglas, les muscles sont en deux couches, longitudinaux et transversaux, appliqués contre la basale.

Durant toute la vie larvaire, jusqu'à l'histolyse, l'épithélium présente certains caractères constants.

Les cellules ne sont pas disposées en cupules ni en plis comme

chez l'adulte. Les plis qu'on observe sont temporaires et dûs à des mouvements péristaltiques, visibles sur l'animal vivant. Les éléments voisins sont de taille et de structure semblables. Examinés à plat, ils ont un contour polygonal; de profil ils sont rectangulaires, la surface libre souvent bombée.

La structure du cytoplasme *varie avec l'âge* mais est semblable dans les cellules d'un même individu. Le noyau occupe la région moyenne de la cellule. La brosse existe à tous les âges; je n'ai pas pu caractériser de granulations à sa base par une réaction différencielle.

A la partie antérieure de l'intestin moyen, l'épithélium présente des caractères particuliers. Les cellules du col saillant sont allongées, ne présentent pas de brosse et sont séparées d'une mince membrane chitineuse, par un espace vide, rempli d'un liquide. Celle-ci se réfléchit sur les parois où elle s'attache suivant un cercle. Autour de ce cercle d'insertion se trouve un anneau saillant de cellules qui sécrètent la péritrophique et auxquelles je n'ai pas trouvé de brosse distincte. Les cellules du reste de l'organe n'ont pas leur face supérieure en continuité avec la péritrophique et possèdent une brosse. Ce sont elles dont j'ai donné les caractères plus haut et dont je vais suivre l'évolution.

Dans le jeune âge elles sont plus hautes que larges. A mesure que la larve grandit (et le travail digestif augmente constamment) la largeur augmente si bien qu'elle devient à peu près égale à la hauteur chez les larves maximum.

Vu la petitesse des éléments des larves jeunes, l'examen à l'état frais ne précise pas bien la structure de leurs cellules digestives. Il est néanmoins certain que la couche supérieure du cytoplasme est moins différente de la couche basale que chez les larves de grande taille, et la modification de structure est graduelle comme la modification de forme. La cellule est très différenciée chez la larve maximum. Ses portions supérieure et moyenne sont très vacuolaires, et les grains contenus dans les vacuoles sont notablement plus petits que celles-ci, du moins sur les coupes. La partie basale de la cellule est d'une trame plus serrée et dépourvue de vacuoles.

Les grains sont-ils des produits de secrétion à rôle digestif ou des produits de localisation transitoire de matières absorbées? Il ne m'a pas été possible de faire une vérification expérimentale. Ce qui est constant c'est que ces formations sont d'autant plus développées

que la larve est plus grande. Mais comme elles apparaissent de bonne heure, bien avant la défécation, il est peu probable qu'elles constituent des produits d'excrétion.

Les noyaux, ovoides, souvent presque sphériques, contiennent plusieurs nucléoles et un nombre de karyosomes, très considérable, souvent assez serrés les uns contre les autres pour empêcher de voir les nucléoles.

La membrane du noyau est continue et à double contour. Il est facile, à l'état frais, sur de grandes larves, de la distinguer en plongeant directement les cellules dans la solution aqueuse à 2 % de fluorure de sodium ; le contenu du noyau se contracte, et en appuyant sur la lamelle on peut faire remuer la membrane. De très petits filaments (de linine ?) relient dans certains cas la portion contractée du noyau à cette membrane. Sur les pièces fixées il est d'ailleurs fréquent d'obtenir, sans qu'on le veuille, le noyau contracté ; mais sa membrane est souvent moins nette qu'à l'état frais.

Le plateau des cellules est une brosse ainsi que l'a découvert Frenzel. On la constate à l'état frais. Ses filaments sont assez indépendants pour pouvoir s'accoler en pinceau par la fixation, ce qui n'aurait pas lieu dans le cas d'un plateau continu, soit strié, soit percé de canalicules. Elle n'est pas insoluble dans la potasse étendue, à chaud et à froid, et n'est donc pas chitineuse.

Anglas ne dit pas qu'il ait tenté cette vérification, et ce qu'il considère comme chitine sécrétée ou délaminée est sans doute dû à une fixation défectueuse. La coagulation des liquides plus ou moins albumineux, situés entre la péritrophique et la brosse, peut souder ces deux formations en une seule couche d'apparence homogène, parfois plus ou moins fendillée par suite d'une action trop brusque des alcools de lavage et de l'inclusion. Ceci n'est pas une explication imaginative ; j'ai observé ces apparences sur certaines de mes coupes. Mais l'examen du tissu frais empêche de commettre ces sortes d'erreurs.

Sur un intestin qui vient d'être ouvert, on peut, avec précaution, enlever la péritrophique sans enlever la brosse, et, si on découpe un morceau d'épithélium, si on le replie de manière à avoir la surface des cellules en dehors, il suffit d'examiner l'endroit du pli pour voir que, si la péritrophique est ridée en un endroit, cette ride ne se reproduit pas à la surface de la brosse, et, inversement, que les

surfaces bombées de la brosse n'ont pas de correspondantes sur la péritrophique.

J'ai dit plus haut à quel endroit était produite cette membrane. Sa nature est très particulière. A l'état frais, elle a l'air gélatineuse, mais néanmoins très tenace. Elle semble plus résistante du côté du pollen que du côté de l'épithélium.

La manière dont la potasse agit sur elle montre qu'elle n'est pas composée, au moins uniquement, de chitine, mais elle en contient peut-être. En effet cette membrane, mise dans la potasse bouillante, a d'abord l'air de s'y dissoudre rapidement, mais il en reste une petite portion ratatinée qui résiste à des ébullitions répétées. Il est d'ailleurs hasardeux d'identifier une substance par une seule réaction de ce genre.

Le rouge congo colore énergiquement le péritrophique.

Dans certains cas la fixation fait épouser à cette membrane la forme de la partie supérieure des cellules, et c'est probablement ce qui a fait croire à Schiemenz qu'elle pourrait être une partie de l'intima (= ensemble des plateaux). Les observations précédentes montrent que cette hypothèse doit être rejetée.

Tubes de Malpighi.

Historique.

Déjà Swammerdam (1737, Tome V) reconnait que la larve d'*Apis* a quatre tubes de Malpighi, tandis que l'adulte en possède un grand nombre. Ces tubes, avant de déboucher dans l'intestin, s'unissent deux à deux en un tronc très court.

Leuckart (1852) admet que le nombre de ces organes est en rapport avec l'activité de l'animal et leur surface sécrétante aussi. Ce serait pour cette raison que leur nombre est bien moindre chez les larves que chez les Abeilles adultes. Les larves immobiles possèdent des tubes de Malpighi courts et en petit nombre.

Schindler (1878) étudie ces organes chez les Insectes. Il constate qu'ils présentent une grande uniformité chez les Hyménoptères. Leur couleur est blanche ou jaune, celle-ci due à des pigments urinaires qui se fixent sur les concrétions d'acide urique ? Ce dernier avait été découvert par Audouin chez *Polistes gallica* et par Davy chez un *Bombus*.

Les tubes de MALPIGHI des larves sont au nombre de quatre. Chez les Apides, Vespides et Crabronides, la section transversale du tube comprend ordinairement 6 cellules. La multiplication des cellules se ferait par division directe, le noyau se divisant en deux par un étranglement annulaire progressif. La constitution histologique des tubes de MALPIGHI est la même chez les nymphes que chez les imago.

BORDAS (1894 *b*) répète SCHINDLER en ce qui a trait à l'histologie. Il signale en outre une intima chitineuse.

OBSERVATIONS.

Pendant la vie active de la larve, les tubes de MALPIGHI ne présentent pas constamment la même structure.

Chez les larves jeunes, ils occupent d'abord un volume considérable et forment de nombreux replis dans la cavité générale. Leur épithélium est formé de cellules surbaissées.

Comme leur contenu est opaque, leur observation à l'état frais donne des renseignements bien vagues. D'autre part les fixateurs semblent les altérer beaucoup. A mesure que la larve grandit, le rapport du volume relatif des tubes de MALPIGHI au volume total du corps diminue. Chez les larves de grande taille, les tubes ont acquis des caractères histologiques différents et se fixent d'une façon satisfaisante. Il est regrettable que je n'aie pas eu assez d'animaux pour chercher leurs modifications pendant les mues larvaires, car c'est à ce moment qu'ils doivent changer de caractères.

Chez les larves de grande taille, les cellules épithéliales sont volumineuses. Leur cytoplasme acidophile est très finement granuleux. Leurs noyaux contiennent un nombre de nucléoles différent dans des cellules voisines, et qui, dans un même noyau, sont de taille variées. Les grains de chromatine sont très fins et très nombreux. Le noyau est ovoïde ou sphérique, jamais ramifié.

La partie supérieure de chaque cellule fait saillie dans la lumière qui, par suite, a une coupe étoilée. La surface libre est constituée par un plateau en brosse, et je n'ai pas constaté l'existence de la mince membrane chitineuse mentionnée par BORDAS. La basale est bien marquée (1).

(1) Elle se sépare facilement des cellules après macération dans la solution aqueuse d'acide acétique à 5 %.

Je n'ai pas vu de cellules de remplacement, à la base de l'épithélium, ou entre les cellules.

Ainsi les tubes de MALPIGHI des larves âgées ne diffèrent guère de ceux de l'adulte que par la taille des éléments, et cette similitude morphologique doit correspondre à une analogie dans le mécanisme de leur fonction, tandis qu'il y aurait à cet égard de grandes différences entre la larve très jeune et la larve maximum.

RÉSUMÉ DE LA PÉRIODE LARVAIRE.

Les larves que j'ai examinées se distinguent très nettement les unes des autres, au point de vue générique — ou même spécifique — par les tubercules antennaires, les pièces buccales, les stigmates, les diverses productions cuticulaires. Et ces différences morphologiques sont en rapport étroit avec les conditions d'existence spéciales à chaque espèce qu'elles caractérisent. Mes recherches permettent en outre de constater, qu'au cours de l'existence de chaque larve, certaines modifications morphologiques correspondent à tel ou tel changement dans son éthologie.

Le régime alimentaire, commun aux larves de Mellifères, ne se traduit cependant pas par des caractères qui puissent les distinguer d'autres Hyménoptères. Il y a même plus de ressemblance entre les larves de certains Aculéates prédateurs et celles de plusieurs Gastrilégides (*Osmia*, *Megachile*, *Chalicodoma*, *Anthidium*), qu'entre ces dernières et celles d'autres Mellifères. C'est qu'en effet, abstraction faite du régime les larves, les Fouisseurs se trouvent dans des conditions de milieu analogues à celles des Mellifères en général. Quant aux pièces buccales, c'est avec la consistance des aliments, non avec leur composition, qu'elles sont en rapport.

Le tube digestif des larves présente une disposition semblable chez des genres de Mellifères même très éloignés. L'œsophage des larves assez court, n'est pas renflé en un jabot comme celui des adultes. A son entrée dans l'intestin moyen, il se prolonge par un tube saillant, assez court, analogue à celui qui constitue la dernière partie de la valvule du cardia chez les adultes. L'épithélium de cette région est composé d'éléments allongés, séparés, par un espace rempli de liquide, d'une membrane chitineuse flottante en continuité avec celle de l'œsophage proprement dit, et qu'il ne faut pas confondre avec la membrane péritrophique. Celle-ci

présente des caractères très particuliers. Elle est de consistance gélatineuse du côté de l'épithélium, plus ferme du côté des aliments. Durant la croissance de la larve, cette membrane n'est pas rejetée même en partie, tant que l'intestin moyen reste séparé de l'intestin postérieur. Comme elle forme un sac de plus en plus large, restant toujours à une faible distance de l'épithélium, on est obligé d'admettre que, continue, ou non, elle est extensible et garde cette propriété pendant des semaines. Ce fait la distingue déjà profondément des membranes chitineuses ordinaires. En outre, après action de la potasse caustique, elle ne donne qu'un résidu solide assez faible. Elle n'est pas adhérente à la surface des cellules, sauf dans le voisinage immédiat de la valvule œsophagienne. A cet endroit, les cellules sont plus étroites que dans le reste de l'intestin moyen, et j'ai recherché vainement, à la surface de ces éléments, la bordure en brosse qui constitue la surface libre de l'épithélium dans tout le reste de l'organe. Cet épithélium digestif est constitué par une seule couche de cellules, qui doivent cumuler les fonctions absorbantes avec des fonctions sécrétoires (à moins que le liquide salivaire ne remplisse exclusivement toutes celles-ci). Aucun signe n'indique que ces cellules soient remplacées tant que dure la digestion. Je n'ai pas trouvé de débris cellulaires entre les plateaux de l'épithélium et la péritrophique. Les cellules imaginales très petites semblent inactives, et il n'y a pas de forme de transition entre elles et les cellules larvaires. Les apparences qui avaient fait croire, soit à une rénovation de l'épithélium, soit à l'existence d'une membrane chitineuse, sont des artifices de préparation. Les observations que j'ai faites sur le tissu frais ont montré l'inexactitude de ces derniers.

A mesure que la larve grandit, elle absorbe une quantité d'aliments plus considérable, et il est très problable que l'activité relative de la digestion (comme l'augmentation de taille du corps) est croissante. Les cellules digestives acquièrent une différenciation de plus en plus accusée, caractérisée par le nombre et la grosseur croissante des vacuoles dans le cytoplasme, la disposition de la chromatine en grains très petits, la présence de nucléoles acidophiles assez nombreux.

Vers la fin de la croissance, les tubes de *Malpighi* des larves présentent une grande ressemblance avec ceux des adultes, en même temps qu'ils occupent dans la cavité générale un volume moindre que chez les larves jeunes où leurs caractères sont différents.

Dans les cellules adipeuses, j'ai montré que les globes de réserve apparaissent beaucoup plus tôt qu'on ne les avait signalés. Autour de ces formations, en voie d'accroissement, se trouve placée une substance basophile qui peut être assimilée à de l'ergastoplasme. Cette substance n'est pas distincte du cytoplasme avant l'apparition des globes. Elle disparaît au moment où ils ne semblent plus augmenter de nombre ni de grosseur. Il est intéressant de voir que dans la formation des réserves, qui dure plusieurs jours, j'ai rencontré, d'une façon continue, des faits analogues à ceux que présentent des cellules glandulaires dont la mise en charge est plus rapide et alterne avec des périodes de décharge. Quant aux granules métachromatiques qui se différencient dans les globes, ils rappellent ceux qu'on trouve dans les pseudo-nucléi des Diptères.

Les cellules à urates apparaissent de bonne heure. J'ai montré que l'accumulation de ces excreta y est aussi précoce que chez les larves carnivores étudiées jusqu'ici, et qu'elle a lieu surtout pendant la vie active larvaire. A cette période de l'existence, elle est accélérée par le jeûne. Mais l'animal dépense alors, en vains efforts pour manger, beaucoup de travail musculaire. Au contraire, les concrétions n'augmentent ni de nombre ni de volume, d'une façon sensible, pendant le repos hivernal ou la période de métamorphose. Contrairement à ce qui avait été affirmé par des recherches antérieures aux miennes, il n'y a donc aucune raison de regarder les urates comme un produit de la vie ralentie ou du régime carnivore.

Les œnocytes larvaires sont disposés en groupes métamériques sur les flancs du corps. Ils présentent, comme chez l'adulte, des granules pigmentaires jaunes. Ils sont reliés à des trachées et ne doivent donc pas être considérés comme des éléments libres du sang. (Au moment où, *chez les pronymphes*, ils deviennent libres, les cellules adipeuses le sont également). Je ne connais aucun fait exact qui puisse leur faire attribuer une action sur les cellules adipeuses voisines.

PRONYMPHE

Ce mot désigne un état de transition entre celui de larve et de nymphe. Cet état dure plusieurs jours, pendant lesquels des modifications de forme importantes intéressent toutes les parties du corps, rétracté à l'intérieur de la cuticule larvaire qu'il va bientôt

quitter. Des phénomènes d'histolyse et d'histogénèse se succèdent rapidement.

A l'extérieur, la forme de la cuticule se modifie peu à partir du moment où elle se décolle. Néanmoins la constriction médiaire est sensible, l'abdomen est moins courbé que chez les larves et, parfois, forme un angle avec le thorax. Sous la cuticule, les membres et appendices sont assez distincts, mais, jusqu'au moment où la mue se produit, la tête et le thorax ne présentent encore qu'une forme très imparfaite. SWAMMERDAM qui figura, en 1737, le *Vermis apis, mox in nympham abiturus*, représente ses membres, dont il avait découvert l'existence sous la peau larvaire.

La modification de forme du corps est progressive. Dès 1832, RAZTEBURG figura 3 stades intermédiaires entre la larve et la nymphe d'*Apis mellifica*. PACKARD (1866) remarque également les transitions qui unissent ces deux états et la difficulté de distinguer les phases successives dans la période intermédiaire. Il emploie le terme *semi-pupa* pour désigner la pronymphe.

Le changement graduel de forme, coïncidant avec des modifications physiologiques internes et le remaniement de certains tissus, justifie l'emploi d'un terme, qui oppose cette période de l'existence à tout ce qui la précède et indique en même temps les analogies qu'elle présente avec la période de nymphe. Mais il ne faut pas oublier que le terme « pronymphe » ne saurait être mis sur la même ligne que ceux de larve, de nymphe, d'adulte, qui correspondent à des caractères morphologiques fixes et bien déterminés.

Non seulement, en effet, tous les caractères de la pronymphe se modifient progressivement, mais ils ne se modifient pas parallèlement. La recherche du moment où il convient d'appliquer cette dénomination à des larves de genres distincts est bien propre à montrer que *les métamorphoses de parties différentes se produisent successivement, dans un ordre qui n'est pas général pour les Hyménoptères, ni même pour les Mellifères.*

La première idée qui vient à l'esprit c'est d'appeler pronymphe une larve dont la cuticule s'est détachée. Mais celle-ci ne se détache pas en même temps de toute la surface de l'hypoderme et, avant qu'elle ait perdu ses dernières adhérences, il se passe déjà des phénomènes importants dans la partie antérieure du corps.

Ainsi SEURAT (1899) a constaté que les pattes du *Doryctes gallicus*, sont déjà formées, avec toutes leurs parties, chez un

individu dont la cuticule n'est pas encore détachée en arrière et auquel il applique encore le nom de larve. Cependant la formation des pattes est un fait qui *paraît* capital.

Chez les *Megachile argentata* observées par moi, l'histolyse du tube digestif et des glandes salivaires se produit plus de six mois avant que la cuticule ne se sépare de l'hypoderme et que les pattes ne se développent. Devrai-je, à cause de ces modifications internes, appeler pronymphe un individu qui, à part cela, possède tous les caractères d'une larve ?

Le cas d'*Halictus quadrincinctus* est bien différent, et plus difficile. Chez cette espèce, la partie antérieure du corps ressemble à celle d'une pronymphe avancée, tandis que l'abdomen fonctionne encore comme celui d'une larve. L'intestin moyen contient encore beaucoup d'aliments alors que les pattes, pièces buccales et antennes ont déjà une forme bien caractérisée.

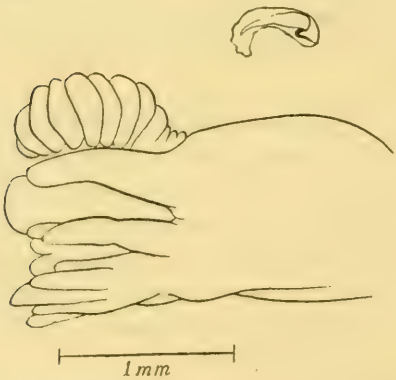


Fig. 16. — *Halictus quadricinctus*. En haut larve dont le tube digestif n'est pas encore vide, mais dont la tête et les pattes nymphales sont déjà bien marquées. En bas sa tête présentant l'aspect de celle d'une pronymphe. Les antennes sont déjà segmentées.

Au moment où la cuticule n'est pas encore détachée complètement, il est donc très embarrassant de désigner un individu en métamorphose par un seul mot. Pour des espèces différentes, quel que soit ce mot, l'état peut n'être pas comparable, et il faut, dans chaque cas, préciser le mieux possible, en évitant d'introduire une coupure brusque dans un développement continu.

Mais, à partir du moment où la cuticule s'est entièrement détachée de la partie postérieure du corps, les individus d'espèces très différentes deviennent comparables entre eux, sous plusieurs rapports. Car la métamorphose se produit d'avant en arrière, et ainsi, non seulement ils ont tous cessé d'accomplir la fonction caractéristique des larves : manger et digérer, mais leurs membres ont commencé à se développer, leur tête et leur thorax à s'individualiser. La surface

de leur corps est tout entière baignée par le liquide exuvial. Les stigmates ne débouchent plus à l'air libre.

Il est donc juste, ainsi que l'a fait SEURAT, d'appliquer le terme « pronymphe » à partir du moment où le détachement de la cuticule est achevé. Mais il est nécessaire de restreindre celui de larve aux

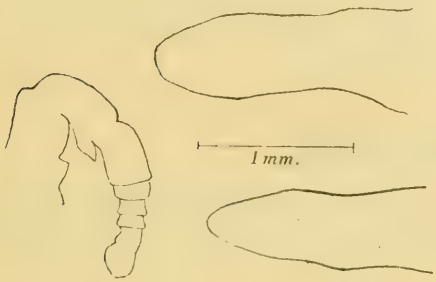


FIG. 17. — Une patte et les deux ailes d'une pronymphe d'*Halictus quadricinctus*.

FIG. 18. — Patte d'une pronymphe d'*Halictus quadricinctus*, avant la mue.

individus chez lesquels il n'a pas encore eu lieu. Dans l'intervalle de ces deux moments il faut donner des indications complémentaires si on ne veut être exposé à confondre, sous un même mot, des états qui ne sont pas comparables.

MUE PRONYMPHALE.

HISTORIQUE.

H. MÜLLER (1884) décrit la mue pronymphale de la *Dasypoda hirtipes* (p. 35). La peau larvaire se fend longitudinalement, au milieu du dos, et l'animal sort par cette ouverture en exécutant des mouvements énergiques de flexion à droite et à gauche. L'exuvie de la larve, même après qu'elle est rejetée, garde sa forme. Les nymphes fraîchement écloses sont blanches et se colorent en jaune dès les premières 24 heures. Elles restent, tout le temps, capables de se remuer, et surtout au début. Dans les dernières semaines de la

nymphose, les yeux, puis la pointe des mandibules et des ailes, enfin les autres parties prennent une couleur sombre, que tout le corps possède déjà 4 jours avant la mue postnymphale, mais qui se prononce encore le dernier jour. Après le rejet de l'exuvie les mouvements sont assez lents, les poils sont humides et collés ensemble.

Hermann Müller n'a pas décrit la nymphe mais l'a figurée. Je relève sur son dessin les particularités suivantes : labre triangulaire, pointu ; mandibules pourvues d'une pointe accessoire ; mâchoires ne dépassant pas l'insertion des hanches postérieures ; antennes descendant un peu plus bas ; tegula entre le prothorax et le mésothorax ; dernier segment abdominal pointu.

Observations.

La mue s'annonce : dans la région antérieure du corps par le gonflement de la partie post-céphalique de l'exuvie, sous laquelle se trouvent les yeux de la future nymphe ; à l'extrémité postérieure par le détachement plus accusé de la cuticule ancienne ; dans l'ensemble du corps par l'arrondissement de l'abdomen et l'aspect uniformément plissé de l'exuvie (*Megachile argentata*, *Anthophora personata*).

Fig. 19. — Nymphe de *Megachile argentata*. — 1, aussitôt après la mue ; — 2, la même pendant que le segment médiaire continue à se rétrécir.

Les faits qui suivent ont été observés sur des individus dont l'évolution ultérieure a été normale. Il faut se défier, tout particulièrement au moment de la mue, des monstruosités qui peuvent se produire, et renoncer à utiliser des individus fixés dans l'alcool, qui peut altérer leur forme.

La partie antérieure dorsale de la cuticule larvaire se fend sur la ligne médiane, dans la région thoracique. La face ventrale ne se fend pas et l'extrémité buccale de la future nymphe reste d'abord en contact avec l'envers des pièces

buccales de la larve ; en même temps l'arrière de la tête et le dos du thorax sont portés en avant.

Il est probable que cette rotation de la tête, autour des pièces buccales comme pivot, résulte de la résistance de la cuticule larvaire du côté ventral en même temps que du déplissement de l'hypoderme qui produit un allongement plus grand du côté dorsal, sous la pression du sang, amenée par le rétrécissement du segment médiaire et de l'abdomen.

La surface de la portion supérieure dorsale de la tête et du thorax augmente, en effet, à mesure que la portion médiane du corps se retrécit et que le volume de l'abdomen diminue.

L'air inspiré peut jouer aussi un rôle, car c'est entre le commencement et la fin de la mue que se déploient les trachées communiquant avec les grands stigmates métathoraciques.

La durée de la mue était d'un jour environ pour les animaux extraits de leur cellule, ce qui les met probablement dans des conditions anormales, mais il est impossible de les observer autrement. Quoi qu'il en soit, j'ai élevé jusqu'à l'état adulte les individus dont j'ai observé la mue.

Pour la *Megachile argentata*, le phénomène peut être très rapide, car une fois je trouvai une nymphe à la place d'une pronymphe, après m'être absenté une demi-heure seulement.

Conditions du déploiement des appendices.

Lorsqu'on ouvre, sous un liquide, la peau larvaire qui entoure une pronymphe capable de muer bientôt, les appendices nymphaux de celle-ci s'allongent brusquement (leur surface se déplisse), sans que la forme de la tête et du thorax change. L'élasticité de la chitine plissée joue donc un rôle dans l'allongement des appendices. Mais cela ne suffit pas à les gonfler. Le sang ne pénètre pas en masse dans les membres, comme au moment de la mue, parce qu'il n'est pas encore refoulé en avant.

En effet, par suite des oscillations et torsions qu'exécute l'abdomen pour sortir de la cuticule ancienne, les muscles de celui-ci tendent à rapprocher leurs insertions, et par conséquent à diminuer le volume de l'abdomen, ce qui ne peut être réalisé sans que du sang ne se déplace. Ce liquide, entraînant des cellules adipeuses, qui, à ce moment, sont devenues libres, ne rencontre qu'une très faible

résistance, partout où l'hypoderme est prêt à se déployer, c'est-à-dire : dans la tête, le thorax et les appendices. Si la partie antérieure du corps reste recouverte par l'exuvie, le volume de l'abdomen ne peut pas diminuer. J'ai vu des individus dans ce cas. Une saignée faite en avant du thorax permet à l'abdomen de ces individus de prendre la forme caractéristique des nymphes, sans que les autres parties subissent le gonflement correspondant. Le rétrécissement du pétiole est dû à l'action plus puissante des muscles de cette région.

Nymphes.

Caractères extérieurs.

Les nymphes n'acquièrent leur forme définitive que plusieurs heures après avoir quitté l'exuvie larvaire, et il se passe très peu de temps avant que leur nouvelle cuticule se détache elle-même du corps. Celui-ci entre alors dans la période préparatoire à la mue d'où sort l'adulte.

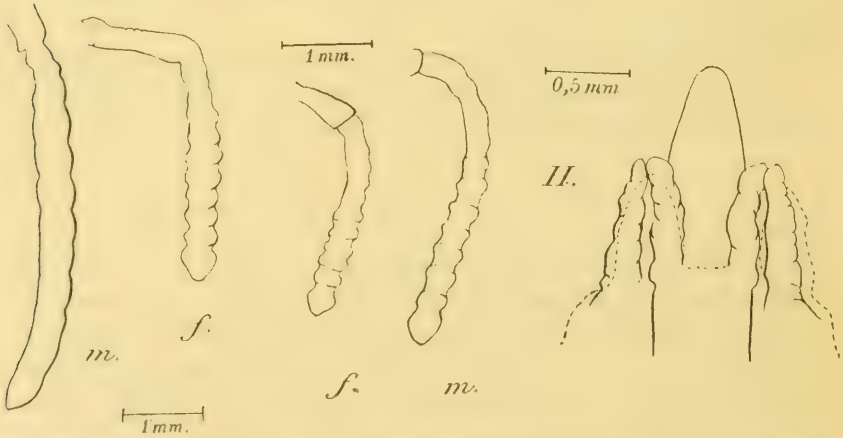


Fig. 20. — *Halictus quadricinctus.* Antennes de la nymphe ; *m*, mâle ; *f*, femelle.

Fig. 21. — *Megachile argentata.*

Fig. 22. — Langue bordée par la mâchoire (*Halictus quadricinctus*).

Les formations tégumentaires de la nymphe se distinguent de celles de ce dernier par le fait qu'elles ne subissent pas de sclérification (excepté des poils, des épines et des papilles). En outre la forme du corps et des appendices présente des caractères particuliers à chaque sexe, analogues à ceux des adultes.

Les antennes présentent des saillies annulaires chez les nymphes de deux sexes. Les segments ne sont pas imbriqués ; celles des mâles sont plus longues que celles des femelles.

Les mandibules sont moins découpées que celles des adultes. Il en est de même des autres pièces buccales. Les palpes ne sont pas tout à fait lisses, et leurs plis semblent ébaucher la séparation des articles.

Les articles des pattes sont séparés par des plis à peine marqués. Le dernier tarse est grossièrement bifide, sans former d'ongles. Les éperons tibiaux n'ont pas un contour d'insertion net.

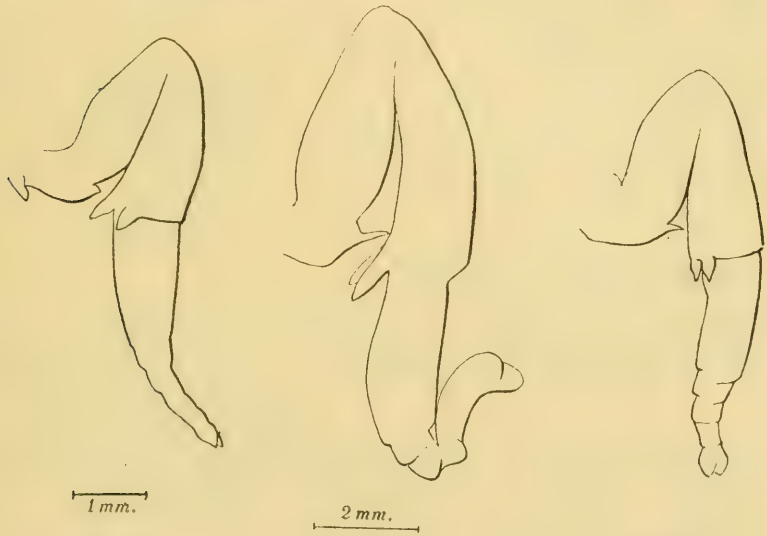


Fig. 23. *Megachile argentata.* — Fig. 24. *Anthophora personata.* — Fig. 25. *Halictus quadricinctus.*

La forme de la patte de la nymphe présente pour chaque genre des proportions et des particularités qui se retrouvent chez l'adulte. Ainsi la 3e patte postérieure d'*Anth. personata* (fig. 24) a le tarse fléchi comme celle de l'adulte, tandis que le tarse est à peu près rectiligne chez *Halictus quadricinctus* (fig. 25), *Megachile argentata* (fig. 23), *Dasypoda plumipes*.

Toutes les parties saillantes du corps ont une forme plus grossière que chez l'adulte.

Les saillies thoraciques dorsales sont plus marquées chez les nymphes dont elles facilitent l'exuviation.

Il en est de même des saillies abdominales dorsales qui sont formées par la partie postérieure des tergites, mais un peu en avant

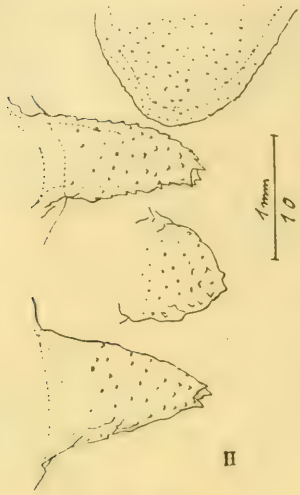


Fig. 26.
Tubercules d'*Halictus quadricinctus*.

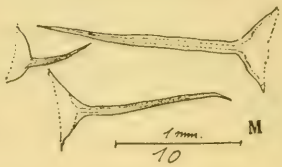


Fig. 27.
Poils de *Megachile argentata*.

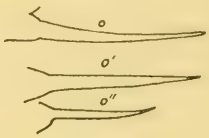


Fig. 28.
Poils d'*Osmia cornuta*.

des plis qui les séparent. Ces saillies affectent la forme de poils allongés (plusieurs Gastrilégides) ou de tubercules irréguliers, plus ou moins prononcés (*Anthophora personata*, *Halictus quadricinctus*), enfin de petites épines (*Dasypoda plumipes*) qui sont disposées sur une ride saillante [1].

Fig. 29. — Nymphe d'*Anthophora personata*.

Les segments abdominaux ne sont pas imbriqués.

Il semble que la nymphe n'ait pas d'organes des sens différenciés. Du moins je n'en ai pas trouvé trace sur sa cuticule.

Par leurs stigmates les nymphes diffèrent beaucoup, à la fois, des larves et des adultes.

Le stigmate du segment médiaire présente un développement particulier et des dispositions spéciales que j'étudierai à part.

[1] Escherich (1897) a insisté sur le rôle des poils pendant et après la mue, chez d'autres insectes.

Ethologie

La nymphe se trouve dans le même milieu que la larve, à l'abri des variations brusques de température et dans un air plus ou moins confiné suivant les espèces et l'état des parois de la cellule.

En maintenant des nymphes dans des tubes de verre très exactement bouchés, j'ai constaté qu'elles émettaient une quantité de vapeur d'eau beaucoup plus grande que les larves. Cette eau se condense en gouttelettes à l'intérieur du tube. L'humidité de la cellule est d'ailleurs une condition favorable à l'exuviation. Celle-ci ne se produit pas, si la nymphe a été maintenue plusieurs jours dans un air sec, hors de sa cellule, tandis qu'elle a lieu si l'atmosphère est humide. Dans les cellules très sèches, dont la paroi s'est fendillée, il m'est arrivé de voir des *Anthophora* et des *Halictus* desséchées, à l'état de nymphes pigmentées, tandis que dans les cellules humides, contenant de la moisissure, je trouvais morts des adultes immatures.

Les nymphes peuvent vivre longtemps, en tube de verre bien bouché, dans un espace restreint. Mais il faut, pour qu'elles ne finissent pas par mourir, ouvrir le tube au bout d'un certain temps et toutes les pronymphes, mises en tube indéfiniment bouché, sont mortes à des dates variables, s'étant pour la plupart transformées en nymphes, mais pas en adultes.

La position des nymphes est verticale pour *Anthophora personata*, voisine de l'horizontale pour *Halictus*, *Megachile argentata*, assez variable suivant la forme et la position de la cellule pour *Osmia cornuta*. Ces dernières espèces reposent sur le dos, tandis que les *Anthophora* s'appuient sur les derniers segments dorsaux de l'abdomen, ce qui contribue peut-être à donner une forme élargie à ceux-ci, aussi bien qu'à retourner les derniers articles des tarses et à produire la courbure de la langue, organe qui dépasserait l'extrémité de l'abdomen s'il était dirigé comme dans les autres espèces où sa longueur n'atteint pas celle de ce dernier.

Je n'ai vu exécuter que des mouvements faibles par les nymphes d'*Anthophora*, *Megachile*, *Osmia*, qui remplissent presque complètement leur cellule ou leur cocon. Au contraire, celles d'*Halictus* font exécuter à leur abdomen des mouvements assez prononcés, et celles de *Dasypoda* en présentent d'énergiques, même plusieurs jours avant de se transformer en adultes et avant d'être pigmentées.

Dans le cas de la *Dasypoda*, ces mouvements doivent avoir pour effet d'écarter le sable qui l'environne, lorsque la cellule s'est écroulée.

Le tégument des nymphes de cette espèce présente d'ailleurs, comme celui des larves en repos, une résistance supérieure à celle des autres espèces.

Anatomie

Développement de l'adulte sous la cuticule nymphale

La modification morphologique des téguments marche de pair avec la modification physiologique qui aboutit à la production du pigment. Celui-ci apparaît dans les différentes parties du corps suivant un ordre constant, et peut servir à comparer l'âge des individus de même espèce; l'ordre est sensiblement le même pour les animaux que j'ai étudiés, qui cependant appartiennent à des familles différentes et ne se trouvent pas dans les mêmes conditions saisonnières.

La période de la formation des membres de l'adulte coïncide avec celle de la pigmentation de l'œil.

Dès la fin de la mue, des cellules adipeuses libres, venues de l'intérieur du corps, se trouvent en grand nombre dans les fémurs, les tibias et les premiers tarsiens. Leur arrivée, progressive, a commencé auparavant, et se produit encore après l'exuviation, pendant tout le temps que le segment médiaire achève de se rétrécir. En examinant les pattes, par transparence, après les avoir plongées dans du sirop de sucre, sans les détacher de l'individu vivant, j'ai constaté les faits qui suivent [1].

La cuticule est très mince, lisse, incolore. L'hypoderme a des noyaux ronds ou ovales et, en arrière de ceux-ci, se trouve une région parcourue par des filaments obliques par rapport à la surface du membre. Plus profondément se trouvent de petites cellules libres, arrondies, à granulations réfringentes (une ponction montre qu'elles flottent dans le sang); des cellules adipeuses, ovales et beaucoup plus grosses (elles manquent dans les parties étroites); des trachées finement ramifiées et des nerfs.

Les coupes montrent que la tête, le thorax, l'abdomen, et toutes les saillies du corps assez larges pour laisser passer des cellules

[1] Chez l'*Halictus* et la *Megachile*. Les grandes dimensions de l'Anthophore la rendent difficile à étudier par ce procédé.

adipeuses, contiennent un certain nombre de ces dernières, et que la couche située sous les noyaux des cellules hypodermiques, parcourue par les filaments dont l'observation du membre vivant, par transparence, ne précise pas la nature, correspond, par sa position, et approximativement par son épaisseur, à la partie profonde des cellules épithéliales. Celles-ci, en effet, comme chez les pronymphes ne sont en contact que par leur partie supérieure, dans les régions du corps où s'est produite une augmentation de surface.

Avant que l'œil ne devienne rose clair, l'hypoderme a déjà quitté la cuticule nymphale. Les téguments de l'adulte ont acquis leur forme définitive avant que le corps ne commence à se pigmenter et au moment où les yeux sont devenus entièrement noirs.

La rétraction de l'hypoderme est lente ; elle n'est pas uniforme, ce qui a pour résultat de produire l'invagination de certaines parties et d'imbriquer plus ou moins les segments du corps ou les articles des membres.

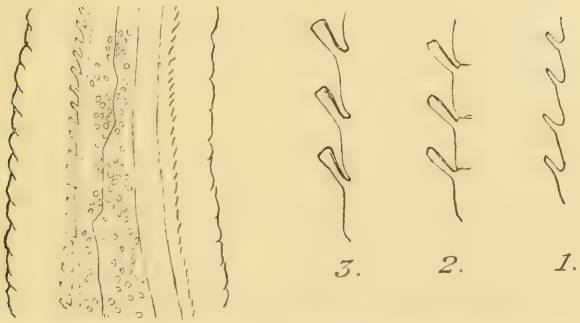


Fig. 30. — Etat du développement des poils de la langue de *Megachile argentata* ; 1, vers l'extrémité ; 2, partie moyenne ; 3, vers la base.

Les poils commencent à faire saillie bien avant que la forme définitive du corps soit réalisée. Sur la langue, le développement des poils est plus hâtif vers la base que vers le sommet (fig. 30).

Nymphe blanche	yeux blancs...	Hypoderme non rétracté. Hypoderme rétracté. Début de la formation des poils.
»	yeux roses	Formation des poils et des ongles.
»	yeux bruns....	Poils et ongles imparfaits la cuticule s'épaissit.
»	yeux noirs.....	Forme de l'adulte achevée.

Pigmentation du corps. — A partir de ce moment les poils commencent à noircir, puis la cuticule fait de même ; les pattes, les ailes et les antennes se pigmentent en dernier lieu.

Avant la rupture de l'exuvie, les parties du corps pigmentées en noir ont acquis leur teinte définitive. Celles qui seront jaunes ne le sont pas toujours (*Anthophora personata* Illig.) dès cette époque. La pigmentation des poils des ailes est avancée, sinon achevée ; celle des nervures n'a pas commencé. Elle est postérieure à leur déploiement.

Je n'ai pas observé de différence entre les colorations des individus que j'ai élevés hors de leurs cellules, à la lumière du jour, et ceux qui étaient restés privés de celle-ci.

A mesure que les téguments et les poils acquièrent leurs caractères définitifs et que les muscles s'accroissent, les cellules adipeuses disparaissent [1]. Les cellules à granulations réfringentes sont en grand nombre au voisinage des tissus nouveaux, même dans les parties étroites où n'ont pas pénétré les cellules adipeuses, et même longtemps après l'histolyse des organes larvaires (excepté bien entendu le corps adipeux).

Ces éléments du sang de la nymphe sont probablement des leucocytes de la larve gorgés de matériaux, qu'ils transportent ou qu'ils élaborent, mais dont la provenance est incertaine. Je n'ai rien observé qui démontre que les cellules adipeuses soient phagocytées ; cela n'empêche pas qu'elles puissent l'être. Quoi qu'il en soit, les petites cellules à granulations réfringentes sont surtout abondantes auprès des tissus imaginaux en accroissement.

Origine des poils de l'adulte.

Si on examine, à plat, les anneaux abdominaux d'une nymphe blanche déjà pourvue de poils, on remarque, à la base de chacun de ces derniers, une grosse cellule (fig. 31 *a*), située ordinairement un peu de côté, que ses dimensions distinguent des cellules hypo-

[1] Les cellules adipeuses disparaissent en grand nombre, mais cependant quelques-unes persistent dans la tête et le thorax de la nymphe âgée, et même de l'adulte. C'est à ce dernier stade qu'elles disparaissent de la portion centrale de l'abdomen (mais il en reste contre les parois de celui-ci). L'accroissement des viscères qu'il contient est aussi très tardif.

dermiques voisines. Ces dernières sont environ deux fois plus petites

Autour de la grosse cellule se trouvent des éléments allongés, auxquels aboutit un nerf sur le parcours duquel existent des cellules fusiformes.

Sur les coupes (fig. 31 *b*), dans toutes les régions portant des poils, s'observent des éléments arrondis ou piriformes, très différents du reste de l'hypoderme, et possédant des dimensions transversales sensiblement égales à celles des cellules observées, à la base des poils, sur les préparations à plat. Dans beaucoup de cas, d'ailleurs, la même coupe montre un fragment de poil, coupé obliquement à peu de distance de l'hypoderme. D'autres fois le poil, vu sur une plus grande longueur, aboutit en haut d'une des grosses cellules.

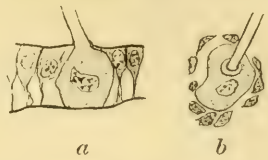


Fig. 31.
Anthophora personata.
Cellules mères des poils. — *a* coupe ; *b* vue à plat.

Celles-ci étant en général plus volumineuses à la base des poils encore incolores qu'à celle des poils déjà pigmentés (je parle des poils situés sur un même segment abdominal), doivent être considérées comme les cellules mères des poils. Dans les régions où les poils sont le mieux développés, leurs cellules mères sont également plus volumineuses.

Anglas (1900) a désigné sous le nom de cellules glandulaires des éléments volumineux qui s'étendent en dessous de la partie élargie des cellules hypodermiques, mais sans dépasser la basale. Il les signale chez l'Abeille, mais n'en parle pas chez la Guêpe, dont, justement, le corps n'est pas velu. Il me semble que ces éléments dits glandulaires (dont l'auteur n'avait pas mis en évidence la secrétion), ne sont autres que les cellules mères des poils.

En tout cas je constate que les éléments décrits et figurés dans ce travail, chez les Mellifères, rappellent par leur aspect général les cellules mères des poils d'autres Insectes et des écailles de Lépidoptères.

Valeur morphologique des éperons et des ongles

En examinant un Mellifère adulte, on pourrait croire que les éperons soient des poils particulièrement volumineux, mais comparables aux autres.

L'étude de leur développement montre qu'il y a une grande différence entre ces deux sortes de formations. Les poils ne commencent à se former qu'après le décollement de la cuticule nymphale. Au contraire, les éperons de l'adulte proviennent directement des éperons de la nymphe, dont l'hypoderme se rétracte comme celui du reste du membre, tandis que les poils s'élèvent au-dessus de la surface de celui-ci, et sont formés par l'activité d'une (peut-être parfois de quelques-unes) des cellules épithéliales, différenciée spécialement.

Enfin au début, chez la nymphe, les éperons contiennent du sang comme le reste de la patte, dont ils ne constituent qu'une saillie prononcée.

Les ongles qui terminent le dernier tarse sont, comme les éperons, des prolongements du membre et non de simples accidents de sa surface.

Cellules adipeuses.

Historique.

Anglas (1900) admet que le noyau des cellules adipeuses peut subsister, avec celles-ci, pendant toute la nymphose, et jusqu'après l'éclosion (de l'adulte). A ce moment la cellule a bien changé d'aspect, étant devenue « un grenier de réserves, sous forme de » granules qui la gonflent et qui la distendent ». A un stade de nymphe avancée, on voit, dans la région abdominale notamment, des plages entières, composées de granules juxtaposés, sans qu'on puisse distinguer aucune structure cellulaire ; ..... « Il me semble donc » qu'on peut affirmer que certaines cellules adipeuses, chez la Guêpe » et le Frelon, disparaissent pendant la nymphose, à la suite de leur » transformation en organes de réserves. D'autre part on retrouve » souvent, surtout dans le thorax, auprès des contours du corps, des » cellules adipeuses à membranes plus ou moins visibles, mais dont la » disposition des granules, autour du noyau correspondant, permet de » retrouver l'individualité primitive. Notons enfin que les leucocytes » ne pénètrent jamais dans les cellules adipeuses, même alors qu'elles » sont, pour ainsi dire, démantelées. On peut donc conclure que si » certaines cellules disparaissent pendant la nymphose, d'autres, très » nombreuses, subsistent jusque chez l'adulte comme organes de » réserves ».

Koschewnikow (1900) constate que chez les nymphes jeunes, entièrement blanches, le corps adipeux est en histolyse, tandis que, chez la nymphe d'un jaune très clair, celui de l'imago est déjà complètement formé. L'auteur pense que les globes des cellules larvaires, mis d'abord en liberté, se réunissent alors autour des anciens noyaux, qui auraient aussi persisté. Les cellules imaginales seraient ainsi reconstituées par les différentes parties momentanément dissociées des éléments larvaires.

Berlese (1901) qui a examiné l'*Apis mellifica*, comme Koschewnikow, trouve seulement que, chez la nymphe déjà avancée, les cellules adipeuses sont un peu plus grandes que chez les larves. Elles contiennent peut-être un nombre plus grand de grains et la proportion de ceux qui sont vacuolisés est plus considérable.

Les grains de petite taille sont rares autour des noyaux. Beaucoup de ces derniers sont plus déformés, allongés ou presque linéaires, comprimés par le contenu de la cellule. Chez l'adulte, Berlese a encore retrouvé les mêmes faits; il conclut que le dépôt des albuminoïdes ne se produit, en abondance, que chez les larves operculées.

Les travaux précédents ont soulevé plusieurs questions : la disparition ou la persistance des cellules, la dispersion et la réunion ultérieure de leurs parties constituantes, la modification des granules de réserve.

Ch. Pérez a bien expliqué comment une mauvaise technique peu donner des résultats erronés. Mes observations sur les Mellifères concordent avec celles qu'il avait faites (1901 a) sur *Formica rufa*. « Dès les premiers moments de la nymphose..... » les cellules se dissocient, et, isolées les unes des autres, reprennent » un contour plus sphérique ; en même temps leur fragilité devient » extrême ; à l'état frais elles éclatent et laissent répandre leur » contenu au moindre froissement ; après fixation elles prennent une » consistance farineuse extrêmement friable, et, dans les coupes à la » paraffine, les globules gras sont facilement entraînés par le rasoir en » dehors des limites brisées de la cellule. C'est sans doute aux défauts » de ce procédé de technique qu'il faut attribuer les interprétations » erronées des auteurs qui ont cru pouvoir conclure, chez des types » voisins, à une rupture des cellules, remplissant la cavité du corps » d'une émulsion, qui serait ultérieusement résorbée, ou, par une

» sorte de cristallisation, réorganiserait des cellules autour des » anciens noyaux persistants. L'examen à l'état frais ne laisse aucun » doute sur l'intégrité de la membrane » nucléaire de ces cellules isolées, intégrité qui persiste pendant toute la » nymphose ».

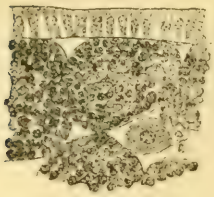


Fig. 32. — Nymphe d'*Halictus quadricinctus*. Hypoderme, cellules adipeuses, un œnocyte, deux leucocytes.

Observation. — Les cellules adipeuses larvaires persistent presque toutes dans l'abdomen. Dans la tête, le thorax et les appendices elles disparaissent à mesure que les muscles et les téguments se développent. Les grains ne m'ont pas paru vacuolisés comme l'indique Berlese. Je n'ai pas constaté de modification importante dans les cellules qui persistent.

Œnocytes.

D'après Koschewnikow (1900), les œnocytes larvaires persistent jusque chez la nymphe et parfois au début de l'imago. Chez la nymphe blanche on trouve à la fois les œnocytes larvaires et ceux de l'adulte, qui proviennent de l'hypoderme et flottent alors dans la cavité générale. Lorsque la nymphe a jauni on les retrouve fixées dans le corps adipeux. Pour Anglas (1900) ce sont les oenocytes larvaires qui persistent jusque chez l'adulte sans changer de forme.

Berlese (1902) a trouvé que les œnocytes typiques étaient moins nombreux chez les nymphes que chez les larves operculées, mais à peu près semblables.

Cellules à urates.

Anglas (1900) dit que les cellules à urates, remplies de granulations réfringentes chez la nymphe jeune, les perdent à un stade suivant, très voisin, la cellule excrétrice ne les contenait donc que transitoirement. Il trouve des urates à des stades de nymphes qui ne se correspondent pas rigoureusement, et, sur la même série de coupes, des cellules remplies de granules, d'autres qui en ont peu, ou plus du tout. Après disparition des granules, le protoplasme reste régulièrement vacuolaire et réticulé ; les vacuoles correspondent

assez exactement à la place et à la dimension des granules disparus ; au centre de chacune se retrouve un très petit point fortement chromophile (Guêpe, Frelon et Abeille).

J'ai au contraire rencontré les cellules remplies d'urates chez toutes les nymphes que j'ai examinées. Il est probable que le contenu des cellules à urates vues par Anglas avait été en partie dissous par des réactifs qu'il employait. L'alcool a un pouvoir dissolvant très faible, mais l'alun de fer et l'hémalun en ont un considérable. La disparition des urates s'est faite aussi sur mes préparations, mais par un mécanisme qui n'a rien de physiologique. Anglas s'en serait aperçu s'il avait viviséqué avant d'examiner ses séries de coupes.

Berlese signale, chez *Apis mellifica*, une augmentation de volume des cellules à urates qui atteignent 100 μ mais changent peu. Pour les espèces que j'ai observées, cet accroissement est bien incertain sinon nul.

Résumé de la période de métamorphose.

L'ordre des métamorphoses n'est pas constant pour les espèces des genres différents que j'ai étudiés. Chez la *Megachile argentata* et la *Dasypoda plumipes* l'histolyse du tube digestif précède, de plus de six mois, la prolifération des disques imaginaux ; chez l'*Halictus quadricinctus* au contraire, au moment où les pattes sont déjà nettement caractérisées, le tube digestif contient encore beaucoup d'aliments.

Au moment de la mue, le corps adipeux de la pronymphe est dissocié ; ses cellules sont intactes, mais ne sont plus soudées. Une partie d'entre elles est entraînée par le sang, qui vient gonfler les membres de la nymphe et reste dans ces derniers. La disparition de ces cellules, dans les membres, est corrélative du développement des muscles et de la formation des téguments. Auprès des tissus en voie d'accroissement se trouvent de petites cellules, contenant des granulations réfringentes, et qui flottent librement dans le sang. Je les ai rencontrées chez des individus dont l'histolyse était terminée depuis un certain temps. Elles peuvent être considérées comme servant au transport ou à l'élaboration des matériaux nutritifs qu'elles prélèveraient, soit dans le sang, soit dans des cellules diverses par phagocytose. D'après Ch. Pérez, les leucocytes de la *Formica*

rufa attaquent les cellules adipeuses, dont ils englobent et transportent les réserves. En ce qui concerne les Mellifères, je n'ai pas observé de faits qui m'autorisent à être affirmatif.

La mue qui précède, et celle qui suit le stade de nymphe, se distinguent, l'une de l'autre, et toutes les deux, des mues larvaires, non seulement par les modifications extérieures de forme, mais par la manière dont l'hypoderme fonctionne, avant et après l'exuviation.

La réduction rapide des réserves est un phénomène localisé dans es régions où un tissu imaginal s'accroît. Elle coïncide également avec l'époque de cet accroissement ; elle est, d'une façon générale, plus précoce dans la tête, dans le thorax et leurs dépendances, que dans l'abdomen où la différenciation des viscères est lente.

Les réserves se réduisent peu, pendant la vie ralentie des larves, antérieurement à leur transformation en pronymphe. Elles ont donc pour rôle principal, non pas de remplacer les aliments pendant une période de jeûne, mais de servir à l'édification des organes imaginaux.

ADULTE

Morphologie extérieure.

Etude particulière du labium.

Le labium des Mellifères solitaires a été jusqu'ici étudié avec moins de détails que celui de l'Abeille et des Bourdons.

La diversité de ses formes est déjà bien connue, chez les autres genres ; mais les auteurs se sont placés au point de vue descriptif ou phylogénique, tandis que je recherche les particularités du fonctionnement des différentes parties et leur adaptation à des rôles assez variés.

Déjà dans les ouvrages anciens de Savigny (1816), Curtis (1862), Smith, il existe des figures à petite échelle représentant le labium de la plupart des genres.

Wolff (1876) étudie à fond les pièces buccales de l'*Apis mellifica*, du *Bombus* spec. et d'un *Halictus* (qu'il nomme *Hylaeus*) et donne un grand nombre de figures, très précises, des deux premiers genres ; plus sommaires pour l'*Halictus*.

Lubbock (1879) regarde les diverses formes de langues des Mellifères, comme correspondant aux phases de l'évolution de cet

organe, dont le type le plus compliqué serait celui de l'*Apis mellifica*. Il figure sa forme chez *Andrena*, *Halictus*, *Panurgus*, *Halictoides*, *Chelostoma*.

Breithaupt (1886) a analysé et discuté les opinions des auteurs qui avaient étudié avant lui *Apis* et *Bombus*. (Voir plus loin, p. 365).

Friese (1890-91) admet que la différenciation des pièces buccales marche de pair avec celle de l'appareil de récolte du pollen.

Saunders (1891) a donné la description et les figures assez détaillées des pièces buccales de beaucoup de genres. (Voir plus loin, p. 364).

Smith (1896) étudie *Andrena* et *Bombus* sans apporter de nouveaux détails sauf en ce qui concerne le genre *Xenoglossa*.

J. Pérez (1897) décrit une forme nouvelle de l'appareil buccal des Hyménoptères chez le *Solenopalpa Fertoni* Pérez (genre voisin d'*Andrena*) qui présente la particularité d'avoir la langue plus étroite et plus courte que les palpes labiaux.

Langhoffer (1897) classe les Mellifères d'après leurs pièces buccales (ce qui avait été fait plusieurs fois avant lui, notamment par Schenk) et donne un arbre généalogique du groupe.

Packard (1898), dans son « Textbook », émet une opinion bizarre ; il figure la languette (ligula-langue) d'*Apis mellifica* sous le nom d'*hypopharynx*, et cependant la figure est copiée sur celle donnée par Cheshire (1896) qui nommait cette pièce *langue* et non pas hypopharynx.

Vernon Kellog (1902) étudie l'*Apis mellifica* sans ajouter de notion nouvelle.

Enderlein (1903) décrit et figure les pièces buccales du *Diagonozus*, qui présente une langue longue, en même temps que des mâchoires très courtes (rappelant celle d'*Halictus*).

Hilzheimer (1904) étudie l'hypopharynx de l'*Apis*.

Saunders (1891) a donné une description générale qui s'applique à peu près à tous les genres.

(1) Dans cet historique je n'ai pas exposé les faits principaux, afin de les rendre plus faciles à saisir en les réunissant dans un enchaînement naturel, qui ne correspond pas à l'époque de la découverte de chacun d'eux. De même je n'ai pas cité les auteurs qui, antérieurement à Breithaupt, ont étudié seulement l'*Apis mellifica*, ce genre n'appartenant pas aux solitaires.

L'appareil constitué par l'ensemble des pièces du labium se replie et se loge dans une gouttière, qui s'étend à peu près depuis la bouche jusqu'au trou occipital. Déployé, il est comparable à un sac tendu par des sclérites de formes variées, qui servent aussi à le reployer. Les cardos s'insèrent de chaque côté de la gouttière et à la partie antérieure de celle-ci. A leur autre extrémité, ils s'articulent avec la lora et la base de la mâchoire. Ils exécutent des mouvements de rotation, dans deux plans verticaux parallèles, autour de leur point d'insertion sur la tête. La lora est une pièce mobile, impaire, plus ou moins en forme de V. Elle peut pivoter autour de ses insertions sur le cardo, et porter ainsi son sommet, soit en avant, soit en arrière. La lora n'est pas individualisée chez les *Sphecodes*, *Halictus*, *Dufourea*, *Rhophites;* elle est alors représentée seulement par une portion sclérifiée de la membrane située entre les cardo, s'articulant avec le menton.

Du sommet de la lora part le submentum, tantôt foncé, tantôt clair, court chez les Abeilles à langue courte, et aussi chez *Bombus*, *Psithyrus* et *Apis* où il a une forme triangulaire. Au submentum fait suite le menton qui est un sclérite semi-tubulaire, de couleur brune (ou noire).

Près de la base du menton, et de chaque côté de lui, est fixé un sclérite qui passe entre les mâchoires, forme un angle en face du labre, et se termine, près de l'insertion du cardo, sur le côté de la gouttière buccale. (Huxley l'a appelé sclérite de l'hypopharynx). Chacun de ces sclérites est uni à la mâchoire par une membrane souvent hérissée de poils (très développés chez *Anthophora Megachile*, *Osmia* et les genres voisins, mais pas chez *Apis*). En arrière du point ou s'arrêtent ces sclérites, se trouvent les sclérites pariétaux de l'œsophage (ou plutôt de la cavité buccale) réunis par une membrane, dont la partie antérieure durcie constitue l'hypopharynx, et porte des papilles sensorielles et les mamelons où débouchent certaines glandes salivaires.

La base de la langue est entourée par les deux paraglosses, de forme très variable, et porte, de chaque côté, les palpes. Chez les Apides à langue courte, ces derniers ont des articles cylindriques, chez les Apides supérieurs leurs articles sont aplatis et enveloppent la langue qui se trouve alors environnée par trois paires de lames formant fourreaux : les mâchoires, les palpes labiaux et les paraglosses.

Le labium de *Apis mellifica* est décrit par BREITHAUPT (1886) qui a, d'ailleurs, ajouté peu de choses à ce qu'avait découvert WOLFF. Voici le résumé de son travail, qui servira pour comparer l'Abeille aux genres que j'ai étudiés.

La langue est terminée par une palette en forme de cuillère, concave à sa face supérieure, portant des poils ramifiés, constituant l'extrémité d'un bâtonnet chitineux, incolore et élastique, situé à l'intérieur de la langue, au fond d'une gouttière longitudinale ventrale. La base de la cuillère est entourée de poils. La surface de la langue (Zungenmantel) est couverte de longues soies disposées par rangs transversaux parallèles, la pointe dirigée en avant. Quelques poils sensitifs y sont répartis sans ordre. La surface de la langue, de section ovale ou elliptique, est interrompue du côté ventral. Sur les bords de la fente ainsi formée, la surface se réfléchit en changeant de caractères : elle devient une membrane plissée, molle et mince, qui aboutit au bâtonnet longitudinal. Celui-ci est creusé d'une rainure, ouverte ventralement, bordée de poils courts et raides entrecroisés, dirigés obliquement en avant et en bas. Immédiatement derrière la cuillère, la surface de la langue présente, à sa partie antérieure, une portion dépourvue de longues soies mais portant deux rangs de terminaisons sensorielles. Du côté de la base de la langue, la surface dorsale de celle-ci cesse d'être convexe, et présente une dépression longitudinale peu profonde, médiodorsale, dépourvue de soies, lisse, qui aboutit à deux groupes de terminaisons sensorielles (dites organes du gôut) situés à la portion dorsale des leviers coudés qui servent à mouvoir la langue.

Celle-ci peut occuper trois positions par rapport au menton, étui fortement sclérifié sur lequel elle s'insère. Dans un certain nombre de ses mouvements, elle est accompagnée par les mâchoires qui, réunies à elle, forment la trompe.

1re position. — La trompe, au repos, est emboitée dans la partie postérieure de la tête. Les lames maxillaires se trouvent ramenées en arrière par les muscles maxillaires, et recouvrent la partie antérieure du labium, qu'elles maintiennent repliée sous elles.

L'ensemble maxillolabial est porté en avant par la rotation des cardo. Le menton est mobile entre les bases des mâchoires au moyen de la lora et du submentum.

La trompe étant projetée en avant la langue peut occuper deux positions.

2e position. — La langue est allongée et fait saillie au delà de l'extrémité des lames des mâchoires.

3e position. — La trompe est encore allongée, mais la langue s'est retirée à l'intérieur des lames des mâchoires et la cuillère affleure l'extrémité de celle-ci.

Les muscles mis en jeu pour prendre ces deux dernières positions sont nommés d'après leurs insertions mobiles :

Insertion fixe au bord postérieur du menton.	rétracteur de la langue *m*1. rétracteur du bâtonnet *m*1*b*.
Insertion fixe au bord antérieur de la base du crâne.	rétracteur commun *m*2. protracteur commun *m*3.

A l'intérieur du menton se trouve l'élévateur de la valve de la salive *m*4.

Les muscles moteurs de la langue étant pairs, la contraction unilatérale de l'un d'eux pourrait permettre des mouvements latéraux.

Les paraglosses, liés à la base de la surface dorso-latérale de la langue, suivent les mouvements de celle-ci. Les palpes labiaux sont insérés sur le menton.

Quand la langue se rétracte, comme le muscle *m*1*b* s'insère sur le bâtonnet, bien en avant du point où celui-ci passe entre les leviers coudés, la surface supérieure de la langue se trouve moins raccourcie que sa face inférieure (bâtonnet). Comme ces deux parties sont à peu près parallèles, et réunies en avant, à la base de la cuiller, elles se courbent, et le bâtonnet constitue la courbe intérieure, plus courte que la courbe parallèle enveloppante. La surface dorsale se trouve reportée en arrière, par la rotation des leviers coudés, dont les pointes ventrales sont à peu près fixes, et dont les parties dorsales, élargies et soudées, décrivent alors un angle de 90° environ, tandis que la portion du bâtonnet, située entre le menton et l'insertion du muscle *m*1*b*, se replie complètement sur elle-même en décrivant un angle de près de 180°. Peut-être que la rotation continue encore un peu, mais les parties courbes du bâtonnet empêchent d'évaluer exactement sa direction nouvelle.

La partie du bâtonnet qui ne se plie pas glisse à l'intérieur de la surface dorsale de la langue à laquelle il n'est relié que par la membrane mince, très large et très souple de la partie concave.

Breithaupt admet qu'il y a trois manières de humer le nectar :

1° En léchant avec la surface poilue de la langue,

2° en aspirant par le canal formé par la partie concave,

3° en aspirant par la rainure capillaire du bâtonnet, mais cette dernière servirait plutôt à injecter de la salive.

Le premier cas est le plus ordinaire et s'observe chaque fois que le nectar ou le miel existe en quantité suffisante. La langue s'avance alors puis se retire entre les mâchoires et les palpes labiaux.

Observations.

Les données qui précèdent, tirées de travaux antérieurs, sont suffisantes pour que je puisse passer à l'étude particulière de différents genres.

Comme cette étude est basée sur la dissection d'un assez grand nombre d'animaux frais et leur observation à l'état vivant, j'ai dû provisoirement limiter mes recherches à quelques espèces. Parmi celles que j'ai pu me procurer, j'ai choisi celles qui présentent, dans la constitution de leur appareil labial, des différences importantes afin de montrer les conséquences du développement relatif des pièces principales de cet organe :

Anthophora personata langue très longue.
Dasypoda plumipes lora et submentum longs.
Halictus quadricinctus cardos longs, lora nulle.
Andrena nigroaenea cardo et lora courts.
Colletes cunicularis langue courte, bilobée.

Anthophora personata Illig.

La langue, chez cette espèce, est très longue. Elle ressemble à celle de l'Abeille ou du Bourdon, mais avec des perfectionnements au point de vue de sa portée, de son reploiement et du mode d'aspiration du miel.

La cuillère terminale, presque plate, n'a pas de poils ramifiés.

Elle porte à sa base quelques poils, rudiments de la collerette de l'Abeille. Les poils sensoriels sont disséminés irrégulièrement sur toute la surface dorsale de la langue et sont nombreux vers son extrémité. La surface latérale et dorsale de la langue porte alternativement des bandes brunes lisses, étroites, transversales sclérifiées,

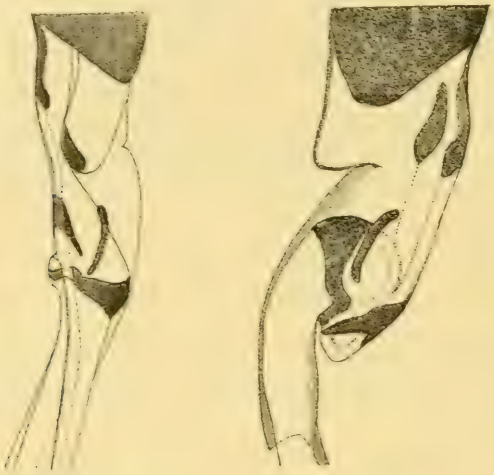


Fig. 33 Fig. 34

Langue d'*Anthophora personata* Ill. vue de profil: Extension complète, fig. 33; au début du reploiement, fig. 34.

et des rangées de poils. Ceux-ci sont pointus, mais élargis et aplatis en arrière de la pointe, tandis qu'ils sont plus étroits vers leur base. Ils présentent cette forme, très particulière, sur la portion de la langue qui fait saillie au delà des palpes. En arrière de ce point, les poils ne sont plus renflés avant leur pointe, et leur longueur diminue à mesure qu'on se rapproche de la base de la langue.

Lorsque les poils de la partie terminale de la langue sont accolés par leur partie supérieure, il existe néanmoins un intervalle entre leurs bases, et, par cet intervalle, le nectar peut remonter sans que l'organe ait à revenir entre les mâchoires. Cette forme de poils ajoute donc à la langue de l'Anthophore une aptitude que n'ont pas les langues de Mellifères soi-disant plus perfectionnés, le Bourdon et l'Abeille.

Vers la naissance de la langue, à l'endroit où les poils diminuent de longueur, les bandes scléreuses deviennent irrégulières et plus ou moins concrescentes avec la base des poils. En même temps la partie dorsale, devenue glabre, forme une gouttière à surface lisse.

Les bandes deviennent indistinctes avant les leviers coudés. Ceux-ci sont réunis en arcade sur la ligne médiane, tandis que leurs pointes ventrales sont recourbées en dehors. La partie dorsale de chacun d'eux porte un groupe de terminaisons sensorielles.

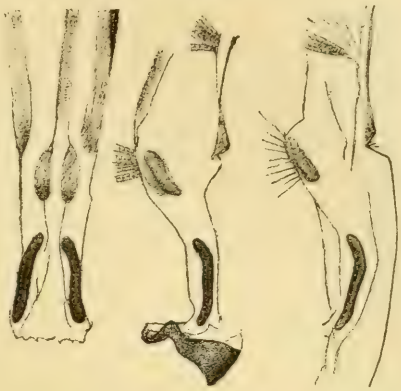


Fig. 35. — Langue d'*Anthophora personata* Ill. — Relations de la bande hyaline avec le paraglosse, le levier coudé et les sclérites de l'ampoule salivaire.

En arrière des leviers coudés la surface dorsale, devenue incolore, se déprime et va former le fond de l'ampoule salivaire. Sur les côtés elle est également incolore et se rattache, de chaque côté, à la bande hyaline et à la naissance du bord interne (ventral) des paraglosses.

Le fond de l'ampoule salivaire contient deux sclérites plats derrière lesquels s'insèrent une partie des rétracteurs du dos de la langue.

Le lobe supérieur du menton recouvre l'ampoule salivaire et contient un groupe de glandes unicellulaires et un petit muscle propre (qui relève la partie supérieure de l'ampoule salivaire). De chaque côté de ce lobe, la surface supérieure du menton est bordée en avant par les bandes hyalines. Elle est constituée en arrière par la membrane maxillo-labiale qui porte de longs poils jaunes.

Comme chez l'Abeille, la surface inférieure de la langue est invaginée et formée par une membrane mince, souple, plissée, qui relie les bords de la surface latéro-dorsale au bâtonnet.

La souplesse de cette membrane permet au bâtonnet de se déplacer d'avant en arrière par rapport à la surface dorsale.

Les deux paires de cornes, qui se trouvent vers la naissance du bâtonnet, sont écartées l'une de l'autre et éloignées de la pointe centrale sclérifiée du menton. Les cornes antérieures sont situées un peu en arrière des pointes ventrales des leviers coudés, et à la naissance des paraglosses. La portion de bâtonnet, comprise en arrière des cornes jusqu'à la pointe du menton, n'est sclérifiée qu'à sa partie superficielle seulement, ce qui lui conserve une certaine

flexibilité. De chaque côté de la ligne médiane, le bord du menton est un peu échancré, ce qui donne à sa partie centrale une forme pointue et permet à celle-ci de n'être pas fixe, par rapport à ses extrémités latérales.

Ces détails de structure correspondent, pour la plupart, au mode de reploiement de la langue, qui s'effectue d'ailleurs, comme chez l'Abeille, par l'action de deux groupes de muscles. Ce sont d'une part les rétracteurs de la face dorsale, d'autre part les rétracteurs du bâtonnet. Ces derniers s'insèrent en avant des cornes, à une distance égale à celle qui sépare celles-ci de la pointe médiane du menton.

Lorsque la contraction de ces muscles est complète, le bâtonnet se trouve replié comme chez l'Abeille. Mais la partie intermédiaire entre les cornes et la pointe antérieure du menton se recourbe elle-même en demi-cercle, et les pointes des cornes se trouvent alors portées en arrière. La partie triangulaire médiane du menton se relève aussi légèrement et le bâtonnet se trouve alors décrire deux courbes concentriques en sens contraire.

Les mouvements de la face dorsale de la langue sont moins compliqués que ceux du bâtonnet. Aussi la membrane plissée, seul lien entre le bâtonnet et la surface de la langue, est-elle plus développée que chez l'Abeille où ces deux parties se déplacent moins l'une par rapport à l'autre.

Lorsque les muscles rétracteurs se contractent, l'ampoule de la salive est tirée en arrière, ce qui entraîne, en même temps, la portion supérieure des leviers coudés et la racine des paraglosses. Pendant ce temps, la partie antérieure de la bande hyaline (qui est rendue rigide par un sclérite) tire elle-même sur la membrane molle rejoignant les pointes des leviers coudés. Ces pointes sont ainsi reportées en arrière des cornes du bâtonnet (fig. 34). Les leviers coudés pivotent en outre autour de leurs pointes, et leur arcade, décrivant un cercle, entraîne en arrière la surface dorsale de la langue. La rotation des leviers coudés est plus complète que chez l'Abeille.

Dasypoda plumipes Panz.

La langue de cette espèce n'est pas terminée par une cuillère, mais par un pinceau de poils ramifiés qui bordent l'extrémité des bâtonnets. Des poils semblables s'insèrent de chaque côté de la moitié distale de celui-ci. Dans cette région, la surface poilue de la langue se

recourbe ventralement, jusqu'au bâtonnet, sans se réfléchir ni se transformer en membrane plissée incolore ; celle-ci existe seulement dans la moitié basale de la langue. Les leviers coudés sont réunis sur la ligne médiane dorsale. Leurs pointes ne sont pas en contact à la face ventrale.

Fig. 36. — Langue de *Dasypoda plumipes* Panz. — Relations des leviers coudés avec le bâtonnet et ses cornes.

Les organes sensoriels en bouton forment un groupe médian et deux séries latérales le long de chaque levier. Lorsque la langue est déployée, les pointes ventrales des leviers sont situées en avant de deux cornes hyalines placées à la base du bâtonnet. Le prolongement médian du menton, étroit et sclérifié, commence immédiatement en arrière des cornes (fig. 36).

Lorsque la rétraction de la langue est complète, elle se trouve entre les deux mâchoires ; sa pointe est dirigée en arrière et la portion basale du bâtonnet, bordée par les cornes, fait saillie en avant. Au repos, les palpes sont rabattus, au contraire, sous le menton. Les muscles qui servent à les redresser sont situés dans le menton même et en dehors des muscles de la langue.

Fig. 37. — *Dasypoda plumipes* Panz., submentum, menton et langue à demi reployée en arrière.

L'ampoule salivaire n'a pas de sclérites. Les bandes hyalines, assez rapprochées, ne laissent entre elles, qu'une gouttière étroite. Les paragloses sont très petits et ne peuvent servir de fourreau à la langue, pour l'aspiration du miel. Par contre, les mâchoires sont courbées en gouttière, et forment, à elles seules, un étui à peu près complet.

Saunders a déjà signalé la longueur du submentum et de la lora. Ces deux pièces permettent à la langue de *Dasypoda* de se porter

très loin en avant des mâchoires lorsque l'appareil est replié. La partie postérieure du submentum se trouve alors fléchie et dépasse la lora. Par suite de son élasticité, elle tend à prendre d'elle-même cette position. Chez l'Anthophore le submentum était disposé de même et présentait une élasticité analogue.

Quand l'appareil suspenseur est déployé, la partie postérieure du submentum peut dépasser l'extrémité de la base des mâchoires.

La langue de la *Dasypoda* a une portée beaucoup plus grande que celle de l'*Andrena*, cette portée n'est pas due seulement à la longueur de la langue proprement dite, mais aussi aux dimensions de la lora et du submentum.

Halictus quadricinctus F.

La langue est en forme de cône allongé. Son extrémité ne porte pas de cuillère, mais un pinceau de poils plurifides, un peu élargis à leur extrémité. Des poils également ramifiés bordent aussi la partie antérieure du bâtonnet. Celui-ci, à la face ventrale, est rejoint, de chaque côté, par la surface poilue externe de la langue, sans interposition de membrane plissée réfléchie.

Fig. 38

Fig. 39

Langue et mâchoire d'*Halictus quadricinctus* F., langue rétractée face dorsale (Fig. 38) ; langue déployée, face dorsale (Fig. 39).

Les poils, qui couvrent toute la surface de la langue, sont disposés suivant des lignes transversales régulières. Dans chaque ligne, les bases de poils voisins sont confondues en une bande légèrement

sclérifiée. La forme des poils diffère ; ventralement ils sont fins et aigus ; dorsalement ils s'élargissent avant leur extrémité en une sorte de palette triangulaire, dont la portion la plus large, dirigée en avant, est terminée par deux pointes fines divergentes. Il existe des formes de transition entre les deux sortes de poils.

En arrière, la surface poilue de la langue est limitée par une bande sclérifiée qui la sépare d'une surface glabre, portant les terminaisons sensorielles en bouton et allant rejoindre les leviers coudés.

Ces derniers sont concrescents sur la ligne médiane dorsale où leur partie commune présente une pointe médiane, dirigée en arrière, et une échancrure dirigée en avant. Chaque levier diverge à partir de l'échancrure ; il est très arqué, et vient directement au contact d'un bourrelet chitineux plein, incolore, situé à la face ventrale. Cette paire de bourrelets rapprochés et parallèles correspond aux cornes d'autres Mellifères. Les leviers et le bulbe (formé par les deux bourrelets) constituent donc une ceinture complète.

En avant, les deux bourrelets s'écartent un peu, et, du fond de la dépression qui les sépare, naît le bâtonnet proprement dit, tandis qu'en arrière les deux bourrelets vont se perdre dans le prolongement médian du menton.

Les bourrelets sont très légèrement sclérifiés de chaque côté du sillon qui les sépare, mais leur partie postérieure, amincie et incolore, est flexible. C'est à cet endroit que se produit le reploiement, lorsque la langue est entraînée en arrière par les eviers coudés.

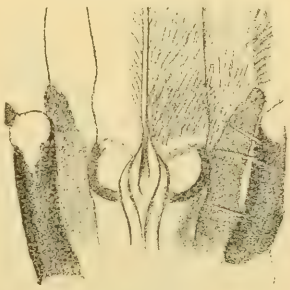


Fig. 40. — *Halictus quadricinctus* F. Relations entre les leviers et la paire de bourrelets incolores.

Dans l'état de rétraction, la langue se trouve enfermée dans le menton par sa partie postérieure, tandis que sa pointe, dirigée en avant, se trouve à peu près au niveau de la pointe des palpes labiaux. Le bâtonnet est presque rectiligne, c'est la région des bourrelets (intermédiaire entre la pointe antérieure du menton et la base du bâtonnet) qui se trouve seule dirigée en arrière. La pointe médiane de l'arcade des leviers empêche ceux-ci de basculer autour de leurs pointes ventrales.

Comme chez les autres genres, les muscles rétracteurs du bâtonnet

s'insèrent sur celui-ci en avant du bulbe. Les muscles rétracteurs de la surface dorsale s'insèrent en arrière de l'arcade des leviers, sur une partie non sclérifiée.

L'absence de membrane plissée, à la face inférieure de la langue, la ceinture complète formée par les bourrelets et les leviers, ne permettent à la surface dorsale que des déplacements faibles par rapport au bâtonnet. La langue se rétracte donc sans presque s'incurver. Les paraglosses aplatis, bordés de poils plurifides, sont beaucoup plus développés que chez *Dasypoda* et *Andrena*, et entrent dans la constitution de l'étui péri-lingual.

Andrena nigroaenea Kirb.

La langue de cette espèce est moins allongée que celle d'*Halictus quadricinctus*. Elle ne présente pas de cuillère non plus. Les poils sont aussi disposés en lignes transversales régulières. Ils sont tous à extrémité pointue, mais un grand nombre d'entre eux, situés à la face dorsale, sont élargis et aplatis sur une partie, les 2/3 environ, de leur longueur. Entre la surface poilue de la langue et les leviers coudés existe un espace légèrement chitinisé qui porte les boutons sensoriels. Les bords des bâtonnets sont en continuité avec la surface poilue. La membrane plissée réfléchie n'existe pas. La rigole longitudinale du bâtonnet est dilatée vers la base un peu avant les leviers coudés. Il n'y a pas de cornes, mais deux bourrelets parallèles séparés par une ligne sclérifiée. Le menton est plus large en avant qu'en arrière, le sous-menton est petit et mal individualisé. Vers le tiers postérieur du menton s'insèrent les deux sclérites de la membrane maxillo-labiale.

Fig. 41. — *Andrena nigroaenea*, langue vue de trois quarts.

La langue d'*Andrena nigroaenea* diffère donc de celle d'*Halictus quadricinctus* sur les principaux points qui suivent.

La forme de l'organe est moins allongée. Les poils collecteurs dorsaux de la langue sont d'une forme différente. L'arcade dorsale qui réunit les leviers coudés, n'est pas pourvue d'une pointe postérieure, ce qui permet à cette arcade de basculer très facilement autour des pointes ventrales lorsque la langue se renverse en arrière et, dans ce cas, le bâtonnet n'est pas fléchi sur les bourrelets.

Fig. 42

Fig. 43

Base de la langue d'*Andrena nigroaenea* vue de profil à demi reployée (Fig. 42) et de face, déployée (Fig. 43).

La langue d'*Andrena nigroaenea* se rapproche de celle de *Dasypoda* par son mode de reploiement; elle en diffère par les proportions. Sa portée est bien moindre à cause du faible développement de son appareil suspenseur.

Colletes cunicularis Linn.

La langue bilobée du *Colletes cunicularis* ne présente ni cuillère ni sclérites terminaux, ni pinceau de poils. Ce dernier est remplacé par deux lignes divergentes de poils ramifiés.

De même il n'y a pas de bâtonnet central, le prolongement médian du menton se bifurque, après un court trajet, en deux nervures hyalines, élastiques et incolores comme le bâtonnet des autres genres. La surface inférieure de la langue est lisse et incolore, sauf la base. La surface supérieure porte un grand nombre de poils jaune clair, qui sont de forme aplatie et coupés carrément à leur extrémité. Deux lignes symétriques divergentes traversent la surface dorsale couverte de ces poils. (Cela donne à la langue du *Colletes* un aspect particulier, bien figuré par Saunders). A un fort grossissement on voit que chaque ligne est double. La ligne antérieure est formée par la rencontre des

extrémités de poils orientés en sens inverse. La ligne parallèle située en arrière est formée par des terminaisons sensorielles [1] en forme de poils légèrement courbés, courts, creux.

Fig. 44. — Langue de *Colletes cunicularis*, face inférieure montrant les nervures hialines divergentes.

Fig. 45. — Extrémité de la langue de *Colletes cunicularis*. Face dorsale. En haut poils ramifiés ; vers le 1/4 antérieur ligne de poils sensoriels.

D'autres terminaisons sensorielles se trouvent à la base de la langue. Elles sont disposées sur une bande de chitine incolore. Les sclérites, homologues des leviers coudés de l'Abeille, ne sont pas réunis en arcade, et, entre leurs extrémités dorsales, existe une gouttière bordée par deux petites nervures, qui s'étendent en avant jusqu'à la partie couverte de poils du dos de la langue.

Les muscles moteurs de la langue sont de deux sortes. Les uns agissent sur des bandes chitineuses qui rétractent les paraglosses et la face dorsale de la langue. Les autres s'insèrent, à la face inférieure de celle-ci, par deux tendons qui s'attachent sur des nervures incolores, bien en avant de l'endroit où se termine le menton. Ces derniers muscles sont homologues des rétracteurs du bâtonnet des types acutilingues, qui est représenté chez le *Colletes* par deux nervures divergentes et incolores.

En résumé la *surface extérieure de la langue*, servant à lécher, est couverte de poils sclérifiés, simples ou ramifiés, cylindriques ou

[1] Dont les filets nerveux se réunissent tous en un seul nerf, pour chaque moitié latérale de la langue.

aplatis, de forme variable suivant les espèces et suivant les régions de l'organe.

Le *bâtonnet*, élastique et flexible, creusé d'une rainure médiane est, dans certains genres, en contact direct avec la surface extérieure de la langue couverte de poils servant à lécher. Dans ce cas, les déplacements longitudinaux du bâtonnet, à l'intérieur de la langue, ne peuvent être que faibles. Lorsqu'ils sont prononcés, ils sont permis par l'interposition de la membrane incolore plissée, qui se réfléchit à l'intérieur de la langue. Cette membrane est d'autant plus large que le glissement du bâtonnet est plus étendu.

Par suite de ce glissement, qui n'est pas égal dans toute la longueur de la langue, celle-ci s'incurve : le bâtonnet forme la courbe enveloppée (*Anthophora*), la ligne médiane dorsale est enveloppante.

Le *résultat de la flexion du bâtonnet n'est pas le même suivant les genres* : Chez *Dasypoda*, *Andrena*, la langue, au repos, se trouve renversée en arrière. Chez *Halictus*, elle est seulement rétractée dans le menton et sa pointe est dirigée en avant. Le bâtonnet a subi deux flexions en sens contraires. Chez *Anthophora* la base du bâtonnet se trouve complètement repliée et, en outre, enroulée sur elle-même. Dans tous les cas, les muscles rétracteurs du bâtonnet s'insèrent en avant du point où il se fléchit.

Les *leviers coudés* exécutent un mouvement de rotation autour d'un axe passant par leurs pointes ventrales. Ce mouvement déplace la partie dorsale de la langue. Les muscles qui le produisent ne s'insèrent pas sur les leviers coudés, mais en arrière d'eux sur une membrane qui forme la partie antérieure inférieure du canal salivaire.

Chez *Colletes*, dont la langue est bilobée, les leviers ne sont pas réunis par une arcade dorsale, comme c'était le cas pour *Anthophora*, *Dasypoda*, *Andrena*, *Halictus*. De même le bâtonnet n'est pas unique chez *Colletes*. Il est représenté par deux nervures hyalines divergentes sur chacune desquelles s'insère un muscle rétracteur.

La *portée* de la langue résulte de plusieurs facteurs. La rotation des cardos (autour d'un axe passant par leur insertion sous les côtés de la bouche) porte en avant ou en arrière tout l'ensemble maxillolabial. La lora déplace le submentum, qui entraîne le menton, et celui-ci la langue. On a vu plus haut comment celle-ci s'allonge, se rétracte ou se reploie d'une façon différente suivant les genres. Les muscles du bâtonnet et l'élasticité de ce dernier sont les agents les plus importants

du déploiement ou du reploiement de la langue. Les mouvements de la surface dorsale, dûs au déplacement des leviers coudés, sont sur tout en rapport avec le *léchage*. Ils ne modifient pas la portée de l'organe.

L'*aspiration* du miel est due aux mouvements de la cavité buccale. Elle se produit à partir de la pointe des mâchoires. Chez *Anthophora personata* elle a lieu même bien au delà, par suite de la forme très particulière des poils collecteurs, qui laissent entre leurs bases des espaces capillaires. Chez *Halictus quadricinctus*, où la base des mâchoires est très éloignée de la bouche et où l'épipharynx est trop court pour les atteindre, ce sont deux lames longitudinales, situées parallèlement aux cardos, le long de la membrane maxillo-buccale, qui constituent avec la partie supérieure de celle-ci un canal clos.

L'ensemble des poils, simples ou ramifiés, de la surface de la langue forme un pinceau qui prend le miel, puis le porte à la hauteur des mâchoires où il est aspiré.

La rainure longitudinale du bâtonnet permet d'injecter de la salive sur ou dans la matière léchée. Je n'ai pas pu vérifier si l'aspiration du miel se produit en partie par cette voie.

Ethologie

Adulte immature, sortie du nid

L'adulte immature se trouve dans des conditions de milieu semblables à celles de la nymphe. Même cellule, atmosphère confinée, même cocon si l'espèce en possède. Il reste dans l'immobilité presque complète et sans prendre de nourriture. Comme les autres stades du développement, cette phase est de durée variable, suivant les espèces, et, pour une espèce déterminée, suivant les localités ou les années.

Lorsque je mettais en liberté un adulte immature (*Osmia cornuta*, *Anthophora personata*, *Melecta armata*) longtemps avant qu'il fût prêt à quitter sa cellule, j'observais constamment certains faits qui montrent que son immobilité n'est pas due à l'imperfection de ses organes, mais à sa claustration dans un espace étroit, dont l'atmosphère est confinée. Les insectes brusquement arrachés à leur repos et posés sur une table, se mettaient à respirer puis à marcher maladroitement. Mais ils restaient ordinairement immobiles lorsque

je les plaçais dans un tube, assez grand cependant pour qu'ils pussent s'y mouvoir. La lumière et la chaleur leur donnaient plus d'activité.

Comme, une fois libérés, ils ne prenaient néanmoins aucune nourriture, ils mouraient avant l'époque où leurs voisins du même nid exécutaient leur sortie. La vivisection montre que, chez les individus prématurément extraits de leurs cellules, les réserves se réduisent peu à peu, mais les organes internes s'accroissent, en même temps, comme chez les adultes immatures qui restent dans l'immobilité et l'atmosphère confinée de leur cellule.

La première manifestation remarquable d'activité de l'adulte se produit au moment de sa sortie. C'est avec les mandibules [1] qu'il perce la cellule. Mais j'ai constaté, après Friese (1890-91), que l'*Anthophora personata* étend, avec ses mâchoires, un liquide servant à ramollir le bouchon qu'elle doit ronger. Ce liquide existe plusieurs mois avant l'époque de la sortie. Je l'ai vu perler à l'extrémité des mâchoires de nombreux individus dont la cellule était ouverte par moi, parfois même après leur sortie. Il est emmagasiné dans le jabot.

Divers auteurs s'accordent à remarquer que l'ordre de sortie des individus d'un même nid correspond au rang qu'ils occupent dans une même file de cellules. Ceux qui sont en arrière devraient réveiller ceux qui les précèdent, ou leur passer sur le corps, si ces derniers n'étaient pas déjà partis. Aussi Friese regarde-t-il le nid de l'*Anthophora personata* comme un perfectionnement de ceux d'autres espèces, notamment *A. pilipes*, dont les cellules ne débouchent pas individuellement dans la galerie centrale, puisqu'elles sont disposées bout à bout en une ou plusieurs files. Je crois que cette dernière disposition a cependant peu d'inconvénients, car l'*Anthophora* située dans la cellule la plus voisine de l'orifice est probablement capable de travailler elle-même lorsqu'elle se sentira dérangée. D'ailleurs, les *Megachile argentata*, dont les cellules sont en file, sortent souvent sur le côté, aussi bien que les *Halictus quadricinctus* dont les cellules sont juxtaposées.

La défécation peut avoir lieu pendant la sortie, mais ordinairement après ; je n'ai jamais constaté qu'elle se soit produite avant.

La douceur de la température influe beaucoup sur la date de la sortie. Au début de février 1903, plusieurs *Osmia cornuta* mâles, placées dans une chambre habitée, sont écloses, tandis que la plupart

[1] J. Pérez (1889), Friese (1890-91).

de celles qui étaient restées dans leurs nids, à Bellevue, n'en sont pas sorties avant les premiers jours de mars, la température ayant été peu favorable.

La chaleur a probablement pour effet d'activer la vie de l'animal et l'accroissement de ses organes. J'ai constaté maintes fois que la somnolence des animaux était plus grande par temps froid. Mais elle ne semble pas dépendre de l'abondance plus ou moins grande des réserves ou des urates. Ces conditions internes ne semblent pas non plus influer notablement sur la sortie, car à ce moment, suivant les espèces, on peut trouver ou non des cellules à urates. Ces excreta sont plus ou moins abondants dans l'intestin, suivant les individus.

L'état de développement des organes sexuels semble aussi n'avoir qu'une importance accessoire, car il est variable suivant les individus *(Osmia cornuta, Megachile argentata, Anthophora personata)*.

Ces variations sont intéressantes à constater, mais le déterminisme de la sortie des adultes n'en reste pas moins très mal connu.

Construction des nids.

Anthophora personata Ill.

Historique. — Fabre (1886) a décrit le nid de cette espèce et noté qu'on peut y rencontrer des Osmies (*O. cornuta*, *O. Latreillei*, *O. tricornis*). Celles-ci construisent des cellules dans les nids d'Anthophore abandonnés.

La galerie est creusée dans un talus vertical argilo-sableux. A peu près horizontale, droite ou sinueuse, peu profonde, polie et vernie d'une sorte d'enduit blanc, elle débouche par un orifice rond de 1 centimètre et demi de diamètre, restant toujours ouvert. A la face inférieure de la galerie « sont creusées, dans l'épaisseur du banc » terreux, d'amples niches ovalaires communiquant avec le couloir » par un goulot rétréci que ferme, le travail fini, un solide bouchon de » mortier »; la surface de celui-ci est nivelée sur celle du vestibule. La paroi de la cellule est polie et blanche, elle est pénétrée par « quelque liqueur salivaire » qui la convertit en un dur ciment, comme celle du vestibule. Ce nid très résistant peut durer des années.

J. Pérez (1889) signale que les *Anthophores*, en général, nidifient au levant ou au midi; le conduit de terre est revêtu d'un crépi de

1 à 2 millimètres dont la surface est polie. Les nids anciens sont réemployés.

La même femelle peut creuser plus d'une galerie. Celle de l'*Anthophora personata* ne fait jamais plus de cinq cellules, et laisse ouverte l'entrée de sa galerie sur la paroi de laquelle elle a effacé toute trace de cellules.

L'auteur figure, de grandeur naturelle, une cellule d'*Anthophora personata* contenant une larve. On distingue, dans le bouchon, différentes couches et la petite dépression médiane de sa face inférieure.

Friese (1890-91). La galerie du nid d'*Anthophora personata* n'est pas toujours rectiligne et parfois se bifurque. Sa longueur varie avec le nombre des cellules situées au-dessous d'elles, alternativement penchées un peu à droite et à gauche, mesurant 20 à 21 millimètres de long, 11 à 12 de large, un peu renflées et arrondies vers le bas. Au centre du couvercle, épais de 5 millimètres (et à sa face inférieure), se trouve une petite dépression. La galerie et les cellules sont revêtues d'un ciment durcissant. L'auteur représente le nid vu d'en haut et vu de profil.

Verhoeff (1891) a trouvé les nids d'*Anthophora personata* dans le « Hochloss » du Siebengebirge et de Remagen. En 1892 il donne des figures qui ressemblent à celles de Friese, sauf par la présence d'un bouchon épais à l'entrée de la galerie. Ce bouchon est très irrégulier. L'*Anthophora personata* peut utiliser d'anciens nids de l'*A. pilipes*. Il n'y a pas de cellule située dans le prolongement de la galerie.

Observations. — Pendant quatre ans j'ai observé les nids de l'*Anthophora personata* ; pendant trois ans j'ai pu étudier la façon dont elle travaille.

Son terrier est creusé dans une paroi abrupte de sable compact ou d'argile durcie et sèche, exposée à l'est en général, parfois au midi et très rarement au nord. Les nids que j'ai ouverts, au nombre de plus de trois cents, étaient situés dans des terrains de consistance semblable, sauf quelques-uns que j'avais trouvés en hiver ou au printemps. Lorsque, d'une année à l'autre, le terrain était devenu moins résistant, les Anthophores creusaient en un endroit voisin, présentant la dureté et la cohésion habituelles.

Les femelles qui commencaient une galerie, se mettaient d'abord à frotter la terre avec le bout de leurs mâchoires (recouvrant la langue), probablement pour ramollir la terre avec leur salive ; puis elles grattaient avec leurs mandibules. Les déblais, légèrement humides, tombaient en dessous d'elles.

Lorsque le trou, de section arrondie, était assez profond pour contenir tout l'animal, celui-ci se mettait souvent à en gratter la partie inférieure pour creuser la première cellule. Mais ce n'est pas toujours le cas et j'ai vu une femelle creuser une cellule, au commencement d'une galerie déjà longue, dont les autres cellules, fermées, contenaient des larves et des œufs, et qui peut-être avaient été établies par un autre individu. Quoi qu'il en soit, il ne faut pas croire que la première cellule contienne toujours, soit l'animal le plus jeune, soit le plus âgé.

Pendant le travail, les déblais toujours légèrement humides sont chassés sous le corps par les pattes de devant, puis envoyés en arrière, d'une façon intermittente. De temps en temps la femelle tourne sur elle-même en régularisant la forme des parois. Le durcissement de celles-ci, qui a été signalé par divers auteurs, est dû peut-être à la pénétration d'un liquide, mais aussi la pression exercée par l'abdomen joue certainement un rôle. Il n'y a pas de terre apportée du dehors ; la couche durcie ne se distingue du terrain qui l'entoure que par une cohésion plus grande. Elle est épaisse de un à trois ou quatre millimètres au plus.

L'enduit blanc qui tapisse la surface interne des cellules et de la galerie est d'une épaisseur très variable. Il se craquelle parfois, avec le temps. Dans certains cas, il forme une feuille épaisse de un quart de millimètre, d'un blanc éclatant ; dans d'autres, il est à peine visible, même sur un terrain de couleur différente. Lorsque la température est plus élevée au moment où la cellule en est revêtue il est plus abondant. Ses caractères physiques le rapprochent de la cire ; il fond vers 55 ou 65° et se dissout rapidement à froid dans le chloroforme, difficilement et seulement en partie dans l'éther.

Dans des cellules achevées, mais ne contenant pas encore de provisions, j'ai souvent vu l'Anthophore se trémousser vivement, à l'heure où le soleil donnait sur l'entrée du nid. En capturant alors l'animal, je trouvais la surface de son corps et celle de la cellule humides. Si j'exposais au soleil un tube de verre, dans lequel je l'avais placé, il continuait à s'agiter, et plus il s'agitait, plus ses

téguments étaient humides, si le tube était bouché au liège. Avec un tampon de ouate l'évaporation du liquide pouvait se faire et j'obtenais, à l'intérieur du tube, un peu d'enduit blanc tandis que les poils de l'Anthophore restaient collés en pinceaux.

Ainsi, dans le liquide étendu à la surface des parois, il existe une partie plus volatile que la matière cireuse. Les poils situés sur les segments abdominaux dorsaux, servent à étaler cette secrétion qui est produite, en plus grande quantité, lorsque la température est plus élevée.

La forme régulière des cellules est due à ce que l'animal tourne sur lui-même en travaillant. La section de la cavité est circulaire, perpendiculairement à l'axe qui peut être plus ou moins infléchi.

Le bouchon est formé de sable ou d'argile, enlevés aux parois de la galerie, et humectés avant d'être employés. Il est revêtu d'un peu d'enduit cireux à sa face inférieure, qui est percée au centre d'un petit trou peu profond, allongé dans un sens, dont les dimensions correspondent à celles de l'extrémité du dernier segment abdominal. Un bord de cette excavation est rectiligne et souvent un peu relevé ; l'autre, irrégulier, représente probablement une dernière boulette de mortier. Dans l'épaisseur du bouchon il y a souvent plusieurs couches. Sa face supérieure est lisse, confondue avec celle de la galerie, et recouverte de l'enduit cireux, sauf dans certains cas où il a été remanié, et où j'ai ordinairement trouvé une Mélecte (œuf, larve, nymphe ou adulte immature) renfermée dans la cellule située en dessous.

Comme Pérez et Friese l'ont remarqué, il peut y avoir cinq cellules débouchant dans une même galerie ; j'en ai même rencontré jusqu'à sept. La même année, dans un même groupe de nids, leur nombre est assez constant.

Jamais je n'ai rencontré de bouchon, fermant la galerie, comme en a signalé Verhoeff. D'après la figure de cet auteur, je suis porté à croire que du sable, entraîné par la pluie, aurait pénétré par l'ouverture, après avoir coulé sur la paroi, plus ou moins abrupte, où se trouvaient les nids qu'il a observés.

Si tous les auteurs n'ont pas donné les mêmes détails, ils ne se contredisent pas cependant sur des points essentiels. Jusqu'ici les nids d'*Anthophora personata* Illiger, observés dans le sud de la France, aux environs de Paris et dans une partie de l'Allemagne, se sont donc présentés avec des caractères semblables.

J'ai recherché l'origine de la matière cireuse qui les tapisse. D'une part, les cellules hypodermiques, situées au-dessous des segments abdominaux, ne ressemblent pas à des éléments glandulaires en activité. D'autre part j'ai trouvé, dans la glande dite de Dufour, un liquide gras, en partie volatil, dont la portion fixe est blanche et soluble dans le chloroforme. Versée sur du sable, cette sécrétion fraîche le pénètre et le ramollit sous une faible épaisseur et laisse une trace blanche à sa surface. Tous ces faits concordent à montrer que la cire de l'*Anthophora personata* doit être produite par la glande de Dufour.

Megachile argentata F.

Historique. — Latreille (1809) a observé le nid de la *Megachile argentata* dans une sablière du bois de Boulogne. Il était fait de feuilles d'Eglantier.

D'après Smith (1857) la même espèce emploie les feuilles et les pétales du *Lotus corniculatus*.

D'après Fabre (1891) elle est très peu exclusive dans le choix de ses matériaux, comme, d'ailleurs, les autres Mégachiles. Il l'a vue utiliser le Lilas, le Rosier, le Grenadier, la Ronce, la Vigne, le Cornouiller (mâle et sanguin), voire même des plantes exotiques auprès desquelles l'auteur avait, tout exprès, placé leurs nids établis dans des tubes de roseau. Fabre croit d'ailleurs que « les Mégachiles » ignorent l'art de se créer directement un domicile, il leur faut un » logis d'emprunt, très variable, du reste ».

Friese (1890-91) rapporte qu'il a, jusqu'à cette date, trouvé les nids de la *Megachile argentata* dans du sable, à environ vingt centimètres de profondeur.

R. du Buysson (1902) a trouvé les nids dans le bois tendre de branches sèches ou dans des trous de pierres calcaires, parfois dans les trous creusés par les Anthophores dans les murs de terre. Les Mégachiles préfèrent employer les feuilles de certaines plantes mais sans être exclusives.

Observations. — J'ai capturé quelques individus aux environs de Paris, sans pouvoir trouver leurs nids, que j'ai, par contre, pu recueillir par centaines à Tatihou (Manche).

Ils se composaient, comme ceux des autres Mégachiles, de cellules placées bout à bout, formées par des fragments de feuilles imbriquées, et fermées en avant par une rondelle, également en feuilles, un peu concave. Je n'ai pas trouvé de rebord servant d'appui à la rondelle, les morceaux de feuilles les plus externes ne sont pas les plus longs et ils appartiennent à deux cellules consécutives.

La profondeur à laquelle se trouve la file de cellules, à peu près horizontale, était de cinq à quinze centimètres, dans un sable fin, peu cohérent, dont la surface, en pente, était exposée à l'est et portait quelques touffes d'herbe. Au-dessous des touffes, les nids étaient plus nombreux que dans les parties dénudées, où le sable était plus sec et plus croulant.

Le sable, déplacé par le vent, peut boucher l'entrée des nids ; les Mégachiles la retrouvaient assez facilement. J'ai trouvé des nids dont la première cellule était à découvert, mais elle n'avait pas dû être construite ainsi, car ses feuilles étaient raidies. Je n'ai pas rencontré une seule cellule formée de feuilles fraîches qui ne fût recouverte de sable.

Les séries de cellules les plus complètes en contenaient six. Dès que les feuilles étaient devenues raides, et avant que le cocon ne vînt les renforcer intérieurement, elles formaient un tube assez résistant pour que des chevaux et des vaches pussent passer sur le sable qui les recouvrait, sans les endommager.

Osmia cornuta.

Historique. — Fabre (1886) a étudié plusieurs espèces d'Osmies. L' *O. cornuta* construit avec de la boue desséchée et utilise de vieilles cellules d'Anthophore à masque (*A. personata* Illig.) ainsi que toutes sortes de trous, notamment des roseaux coupés, dont on a évité de placer l'ouverture en haut. L'auteur a même réussi à les faire pondre dans des tubes de verre, ce qui lui a permis de voir que la cloison antérieure peut être construite, en partie, avant l'approvisionnement. L'Osmie tend à rapprocher les cloisons, à mesure que le travail avance, et les dimensions des cellules ne sont pas constantes pour un même sexe. Mais toutes les femelles sont pondues dans les cellules du fond ; tous les mâles dans les cellules voisines de l'ouverture. Il n'y a qu'un seul cas où Fabre ait vu l'*O. cornuta* faire alterner irrégulièrement les sexes (ce qui est

habituel pour l'*O. tridentata*). Lorsque l'*O. cornuta* utilise les anciens nids d'*Anthophora personata*, elle pond ordinairement une femelle au fond de la cellule, puis elle place une cloison au-dessus de laquelle est un mâle. Parfois il y a encore une autre cellule de mâle.

Friese (1890-91) a également observé des nids d'*Osmia cornuta* établis dans ceux d'Anthophore. Il y a deux cellules d'*Osmia* dans la hauteur d'une seule cellule d'Anthophore, et il y en a d'autres dans la galerie horizontale. Celle-ci est fermée, au ras du talus, par un bouchon d'argile, dont la couleur diffère de celle du terrain. Il y a toujours un espace vide, de deux à trois centimètres, entre ce bouchon et la cellule la plus voisine de l'entrée. Parfois, cet espace est lui-même divisé en deux par une cloison.

Verhoeff (1891) décrit des nids faits dans du sable ; ils comprennent une fermeture extérieure, une fermeture intérieure (ce doit être la 2e cloison vue par Friese), une galerie qui se bifurque en deux ou trois branches.

H. Nicolas (1893) a employé les mêmes procédés que Fabre pour faire nidifier les *Osmia*. Ses résultats concordent avec ceux de cet auteur, mais il ne donne pas les noms des espèces des genres observés par lui.

Observations. — Les nids que j'ai observés aux environs de Paris, creusés dans le sable, étaient enduits intérieurement d'une couche de mortier, de couleur très différente de la masse du terrain, et formant un revêtement continu qui se confondait avec les cloisons transversales. L'orientation de celles-ci et leur courbure étaient irrégulières. Mais, comme dans les tubes d'*Arundo donax* leur surface était lisse et concave du côté de l'ouverture de la galerie, irrégulièrement rugueuse du côté du fond. Le nombre des cellules, situées à la file l'une de l'autre, atteignait jusqu'à sept. J'ai observé des bifurcations, qui se trouvaient soit au commencement, soit près du fond des galeries. L'entrée de celles-ci était fermée par un bouchon de terre ; au ras de la paroi de sable durci, un espace de longueur variable, ne contenant ni œuf ni provisions, séparait le bouchon d'une première cloison ; derrière celle-ci venait, soit encore un espace vide, soit la première cellule.

Dans les nids d'*Anthophora personata*, les cellules d'*Osmia*

cornuta étaient disposées de la manière qui a été décrite par les auteurs précédents. Dans quelques cas, je n'ai trouvé qu'une cellule d'Osmie, au lieu de deux, dans la hauteur d'une seule d'Anthophore (les provisions étaient très abondantes, bien que les larves eussent atteint presque leur taille maxima et il est possible qu'elles aient été d'espèce différente). Derrière le bouchon, il y a presque toujours une cavité ne renfermant ni provisions ni œufs, comme FRIESE et VERHOEFF l'ont déjà signalé.

A l'exemple de FABRE, j'ai obtenu la plupart des larves qui ont servi à mes recherches en suspendant des fragments de tige d'*Arundo donax*, l'ouverture étant disposée soit latéralement, soit en bas. Les résultats ont concordé avec ceux des observations faites par cet auteur.

Halictus quadricinctus.

Historique. — WALCKENAËR dit que le nid d'*Halictus ecaphosus* possède plusieurs entrées, et est formé d'une vingtaine de coques de terre, entourées d'un espace vide, mais reliées à la paroi par des tractus également formés de terre.

L'*Halictus ecaphosus* est assimilé à l'*Halictus quadricinctus* par le catalogue de DALLA TORRE et FRIESE (1894).

EVERSMANN (1846), BREITENBACH (1878), FRIESE (1890-91) donnent des résultats concordant avec ceux obtenus par WALCKENAER. BREITENBACH signale que la galerie se continue verticalement en dessous du nid sur une assez grande longueur. FRIESE croit que plusieurs femelles se servent du même « trou de vol » pour leurs galeries, ce qui constituerait une ébauche de nidification collective.

VERHOEFF (1891) fait une description méthodique et distingue cinq parties principales qu'il nomme de la façon suivante : 1 Eingang, 2 Urgang, 3 Nothgang, 4 Gewölbe, 5 Zellensaüle. En outre de nombreux schémas indiquent l'ordre dans lequel les cellules ont été construites et l'âge des animaux que l'auteur a rencontrés.

En 1897 VERHOEFF reprend et complète la description des nids de la même espèce et montre qu'il peut y avoir communication entre des nids voisins.

Observations. — Je n'ai rien à ajouter au sujet de la disposition des cellules dans le nid. Sur ce point je suis d'accord avec

VERHOEFF. J'ajouterai seulement quelques détails sur la cellule elle-même :

Ses parois sont lissées avec grand soin, néanmoins, surtout quand elle est fraîche, il est facile d'y voir de petites traces parallèles les

FIG. 46. — Nids d'*Halictus quadricinctus*.

unes aux autres et semblables à des touches de pinceau. Je ne sais si elles sont dues à la langue, ou aux poils qui bordent la gouttière du dernier segment dorsal, gouttière qui caractérise les *Halictus* ♀. Quoi qu'il en soit, cette surface est humide et brillante, lorsque la cellule n'est pas encore fermée. Lorsque la larve est déjà grande et que le terrain est sec, la surface interne de la cellule est parfois

terne, ou semble formée de terre ordinaire, mais par temps humide il arrive qu'on distingue le revêtement sous forme d'un feuillet très mince. Dans deux cas seulement, j'ai réussi à isoler de la terre qu'il recouvre des fragments de ce feuillet.

Approvisionnement.

Anthophora personata.

Dans les cellules contenant un œuf ou une larve encore jeune, j'ai presque toujours remarqué une odeur particulière, et une différence entre la partie supérieure et la partie profonde de la pâtée. La surface de celle-ci est souvent presque fluide, parfois écumeuse, tandis qu'au fond de la cellule, la consistance est plus épaisse que celle d'un sirop.

Il semblerait que le pollen ait été déposé d'abord, puis recouvert d'une matière liquide, celle-ci le pénétrant peu à peu. Pour résoudre la question, j'ai ouvert des cellules où la femelle n'avait encore apporté qu'une partie de la provision ; celle-ci était déjà pâteuse et présentait aussi l'odeur habituelle, mais moins forte que dans les cellules déjà fermées. Si l'apport de matières liquides augmente vers la fin de l'approvisionnement, il a donc, néanmoins, commencé auparavant.

Chaque fois que l'Anthophore pénétrait dans sa cellule, il m'était impossible d'observer en détail ce qu'elle y exécutait. Néanmoins, j'ai souvent constaté qu'après avoir épousseté son pollen, la femelle restait quelque temps, la tête dirigée en haut, et agitée par de très légers soubresauts, qui me font croire que l'abdomen exécute des mouvements plus prononcés. Certaines glandes de cette partie du corps (gl. venimeuse ou glande de Dufour) émettent-elles à ce moment leur contenu ? Il n'est pas possible de vérifier directement ce fait. Après le départ de la femelle je n'ai rien vu à la surface de la pâtée. D'autre part, la trompe des Anthophores est si longue, qu'elles pourraient déposer du miel, en dessous de leur abdomen, tout en ayant le corps placé verticalement la tête en haut.

J'ignore donc quelle est la provenance des matières liquides qui se trouvent dans les provisions de l'*Anthophora personata*. Mais il est certain que le pollen est mélangé à ces substances, dès le début de la récolte. La différence d'odeur et de fluidité indiquerait

cependant, qu'à la fin, non seulement l'apport de liquide devient plus grand, mais aussi que la composition en est différente.

Osmia cornuta.

D'après Fabre (1886) les vivres consistent surtout en farine jaune. Au centre du monceau un peu de miel est dégorgé, qui convertit la poussière pollinique en une pâte ferme et rougeâtre.

J'ai moi-même constaté que les amas de pollen, trouvés dans un grand nombre de cellules, avant que la pâtée n'ait atteint son volume ordinaire, n'étaient pas sensiblement plus humides que celui qui était fixé à la brosse ventrale des animaux capturés au vol.

La surface de la pâtée, sur laquelle un œuf vient d'être pondu est parfois rougeâtre (aux environs de Paris) elle est ordinairement grise, tirant sur le jaune ou sur le vert olive. Le liquide déposé par la femelle ne pénètre pas profondément, et le fond de la provision reste constitué par un pollen presque pulvérulent.

Megachile argentata.

Je n'ai trouvé qu'une dizaine de cellules ne contenant pas d'œuf et déjà pourvues, en partie, de provisions. Celles-ci étaient de consistance très molle, même lorsque la quantité en était faible. Elles étaient plus liquides à la surface sur laquelle je trouvais des œufs.

Halictus quadricinctus.

J'ai plusieurs fois trouvé des cellules ne contenant pas encore d'œuf, mais ayant déjà reçu, en partie, les provisions. Dans plusieurs cas, il n'y avait que du pollen pulvérulent. Dans d'autres, il y avait déjà une boulette, dont la grosseur était à peu près celle que je remarquais dans les cellules ayant déjà reçu un œuf. La plus grande partie du pollen semblait donc être, en général, accumulée sans addition de liquide ; celui-ci sert à l'agglomérer, mais existe en quantité assez faible, pour qu'on puisse se demander s'il a un rôle alimentaire important. La même question se pose pour la *Dasypoda plumipes*.

Les larves de Mellifères se nourrissent toutes de pollen et en ingèrent une quantité considérable, même quand la provision est liquide. La composition des miels semble, au contraire, très variable (à en juger par le goût) aussi bien que la quantité qui en est attribuée aux larves d'espèces différentes.

ANATOMIE

Topographie générale de l'abdomen.

Examinée sur une coupe transversale, la cavité abdominale est divisée en 3 parties par deux cloisons musculaires incomplètes : En haut, les muscles aliformes qui s'insèrent sur les côtés des sclérites dorsaux, en bas les muscles du diaphragme ventral qui s'insèrent sur les côtés des sclérites ventraux.

La cavité dorsale renferme le vaisseau dorsal, la cavité ventrale renferme la chaîne nerveuse. La cavité centrale renferme le tube digestif, les organes génitaux et leurs annexes.

Le corps adipeux (1) se trouve réparti dans les 3 régions. Son évolution diffère, chez l'adulte, suivant qu'on examine celui de la région centrale ou celui des régions pariétales.

Dans ces dernières, les cellules adipeuses persistent jusqu'à la fin de la vie et sont entremêlées d'œnocytes, permanents, eux aussi. Il n'y a pas de différence sensible entre la région dorsale et la région ventrale.

Le corps adipeux central est au contraire transitoire, et n'existe plus pendant la partie la plus active de la vie.

Les muscles du diaphragme ventral (Conf. Janet, 1902) sont semblables aux muscles aliformes par leur structure, par leur manière de se contracter et, du moins en partie, par leur fonction, car ils déplacent le sang, en modifiant les courbures des arcs ventraux. Leur disposition est moins régulière que celle des muscles aliformes et je n'ai pas rencontré de « corde supraspinale » comme celle de certains Lépidoptères.

Les différentes parties du tube digestif sont déjà distinguées et figurées par Swammerdam (1737) : *ventriculus* = jabot, *pylorus* = valvule cardiaque, *intestinum tenue* = ventricule chylifique. A l'endroit où celui-ci se termine par un rétrécissement, s'insèrent les « *vasa crocea* » = tubes de Malpighi, puis vient « l'*intestinum coarctatum* » = intestin proprement dit, enfin une « *subita dilatatio* » qui correspond au rectum et porte « *sex particulas glandulosas*

(1) Je laisse de côté les cellules à carminate, qui ne doivent pas être considérées comme appartenant au corps adipeux.

albus » = glandes rectales. (La figure de SWAMMERDAM est d'ailleurs médiocre).

Chez tous les Mellifères que j'ai examinés, on retrouve ces différentes parties. Tous les auteurs se sont accordés à les reconnaître, et c'est seulement sur leur rôle qu'il existe des divergences de vues.

CORPS ADIPEUX DE L'ADULTE.

CELLULES ADIPEUSES. — HISTORIQUE.

GRABER (1873) mentionne, chez les Apides, un corps adipeux proprement dit, disposé en guirlandes ou en rosaces. Chez l'*Osmia*, les cellules sont grandes, contiennent de grosses gouttes de graisse et un gros noyau. Chez *Apis mellifica*, la graisse n'est pas visible au microscope, les cellules sont granuleuses, foncées, et ne présentent pas de noyau. L'auteur ne précise pas l'âge des individus. ANGLAS (1900) ne parle pas de l'Abeille adulte. KOSCHEWNIKOW (1900) montre que les cellules adipeuses se *modifient suivant l'âge*. Celles des jeunes abeilles adultes sont distinctes, possèdent peu de cytoplasme et des vacuoles géantes, qui « pressent le noyau en l'obligeant à prendre des formes bizarres ». Rarement, il y a deux noyaux. Chez les individus vieux, la vacuolisation est moindre, parfois presque nulle, le cytoplasma est dense et granuleux ; les cellules sont réunies en syncytium (Abeilles d'octobre). Les cellules des Abeilles adultes ont un « pouvoir absorbant » pour le perchlorure de fer, *introduit par la voie digestive*. Les œnocytes n'ont pas ce pouvoir.

OBSERVATIONS

CORPS ADIPEUX CENTRAL.

Pour étudier son évolution, il faut prendre, dans le même groupe de nids, la même année, des individus de même espèce et à des dates suffisamment éloignées (1 à 2 mois).

On constate alors des modifications qui se succèdent ainsi :

Dans une première phase, le volume relatif, occupé par la graisse dans la cellule, augmente, en même temps que les globes diminuent de grandeur, mais restent encore presque tous granuleux.

Puis (2e phase) les globes, ayant diminué de taille et probablement

de nombre, sont généralement homogènes ; la graisse reste encore abondante et la cellule gonflée.

Plus tard (3e phase) la graisse se réduit, les granulations qu'on voit dans le cytoplasme sont minimes et n'ont plus avec les globes qu'une ressemblance incertaine.

Suivant les années et les localités, la rapidité de ces transformations est variable, mais elles ont lieu dans un ordre constant.

La réduction du volume total du corps adipeux central ne marche pas toujours de pair avec celle du volume de ses cellules. La disparition d'un certain nombre de ces éléments a probablement lieu, dans une proportion variable, suivant des conditions que je n'ai pu élucider.

Quoi qu'il en soit, la réduction des réserves semble marcher parallèlement à la différenciation des viscères de l'animal, mais ne pas correspondre à la durée de son hivernage.

Le corps adipeux central n'est pas exclusivement propre aux adultes immatures. Mais on ne le rencontre que très peu de temps chez les jeunes adultes libres (il se trouve alors à la 2e phase ou à la 3e de sa régression).

Dans l'abdomen, comme dans le thorax et la tête, la réduction du corps adipeux coïncide avec l'accroissement des organes imaginaux, quelle que soit la saison ou la durée des phases évolutives. Ces réserves ne doivent donc pas être assimilées à celles des animaux hibernants.

Cellules adipeuses pariétales.

Les globes albuminoides disparaissent de ces éléments vers l'époque où l'animal sort du nid, comme dans les cellules de la cavité centrale.

Les modifications suivantes se produisent à mesure que l'adulte libre avance en âge. Le volume de la cellule diminue, sa forme devient allongée ; elle est limitée par des surfaces de moins en moins convexes et finalement concaves. Le cytoplasme, de plus en plus dense et finement granuleux, occupe un volume relatif plus considérable, par rapport à celui de la graisse, dont les gouttelettes, toujours nombreuses, deviennent de plus en plus petites ; en même temps la forme ramifiée du noyau se simplifie, ses angles s'émoussent.

Chez de très nombreux individus de chaque espèce (*Anthophora personata*, *Andrena nigroaenea*, *Dasypoda plumipes*, *Halictus quadricinctus*, *Megachile argentata*, *Osmia cornuta*) j'ai vérifié constamment ces faits, pendant trois années successives.

Cette réduction progressive de la graisse peut s'expliquer soit parce que la cellule adipeuse en fournit plus qu'elle n'en emmagasine, soit parce qu'elle n'est plus capable de remplir cette dernière fonction.

L'insuccès de mes tentatives de nourrissement semblait devoir rendre la question insoluble, mais le cas de l'*Anthophora pilipes* vient l'éclairer.

Certains individus de cette espèce, mâles ou femelles, avalent un pollen orangé (les provisions de la larve sont aussi de cette couleur dans la plupart des nids). Leur tube digestif contient alors des débris alimentaires rouge brique et leur corps adipeux une graisse jaune dorée dont la couleur est sans doute due à un lipochrome provenant du pollen absorbé.

Certains individus à graisse incolore n'ont ni débris alimentaires rouge brique, ni pollen orange dans leur jabot.

Il est donc probable que *les cellules adipeuses de l'adulte libre sont encore capables d'emmagasiner des substances grasses d'origine digestive.*

Cellules à urates.

Historique.

Fabre (1864) signale que « chez les Hyménoptères récemment arrivés à l'état parfait, le tissu adipeux pullule de granulations uriques ».

Marchal (1889) a étudié spécialement *Osmia cornuta* et *Osmia Latreillei*. Chez l'une de ces Abeilles fraîchement transformée, contenue encore dans son cocon, le corps adipeux contenait encore quelques granulations uratiques, comme chez la larve. Les autres n'en contenaient plus.

Observations.

Chez les individus immatures d'*Halictus quadricinctus*, *Dasypoda plumipes*, *Megachile argentata*, j'ai presque toujours trouvé des cellules à urates. J'en trouvais encore chez la plupart des indi-

vidus de ces espèces, au début de la vie libre, tandis qu'à cet état les *Anthophora personata* et *Osmia cornuta* en étaient dépourvus. Pour ces deux dernières espèces, l'état immature se prolonge longtemps et les cellules à urates disparaissent à une époque variable, avant qu'il soit terminé. Je n'ai pas trouvé un seul adulte libre de ces deux espèces contenant encore des cellules à urates [il en était de même pour les immatures à partir du début de février (Osmie) ou de mars (Anthophore)].

La régression de ces éléments est sensible peu après que l'adulte est sorti de la peau nymphale ; ils diminuent de volume en prenant une forme polyédrique, anguleuse ; certaines faces sont même concaves. La vie ralentie des immatures n'est donc pas favorable au fonctionnement de ces cellules, et semble seulement avoir pour effet de retarder leur disparition.

D'autre part, leur présence n'est pas le signe de l'état physiologique qui ralentirait la vie de l'immature, puisque la vie libre commence, suivant les espèces, avant ou après leur disparition.

Evacuation des urates. — Historique.

Fabre (1864) dit qu'elle a lieu par la voie du ventricule chylifique auquel pourraient s'adjoindre, quelquefois peut-être, les vaisseaux de Malpighi, mais comme simples canaux déférents.

Marchal (1889) trouve que les adultes immatures d'*Osmia cornuta* et *O. Latreillei* avaient tous l'intestin et le rectum rempli d'urates insolubles. Dans tous les cas, le contenu urique de l'intestin s'arrêtait précisément au niveau de l'insertion des tubes de Malpighi ; c'est-à-dire au niveau de la valvule qui sépare le ventricule chylifique de l'intestin. L'auteur n'a pas décelé d'acide urique dans les tubes de Malpighi.

Observation.

Les observations de Marchal et celles de Fabre ne concordent donc pas. La raison pourrait en être dans une simple question de technique.

Il m'est arrivé de voir ce qui suit : j'avais fait passer successivement dans l'alcool, la glycérine et dans la gélatine glycérinée un tube digestif d'*Osmia cornuta* mâle, adulte immature, qui contenait un

précipité blanc d'urate, localisé dans l'intestin postérieur et le rectum.

Au moment où je posais la lamelle, je vis, sous le faible poids de celle-ci, les urates remonter dans le ventricule chylifique ; qui pourrait affirmer que la manipulation de l'animal vivant ne lui ferait pas exécuter cette sorte de vomissement, avant qu'on ait eu le temps de l'ouvrir. En outre, il ne suffit pas de constater que le ventricule chylifique *contient* des urates pour prouver qu'il en *élimine*. Le retour des urates, artificiel dans l'observation qui précède, pourrait être aussi un phénomène normal à une certaine période de la vie.

Il m'est arrivé très souvent de rencontrer dans les tubes de Malpighi des adultes immatures d'*Osmia cornuta* et d'*Anthophora personata* un précipité blanc très fin, semblable à celui qui se trouve dans l'intestin postérieur. Dans d'autres tubes, ou dans une autre partie d'un même tube, se rencontrent souvent des calculs soit arrondis soit anguleux, de couleur variable, et qui peuvent dépasser la dimension d'une cellule epithéliale de ce tube. Les cellules malpighiennes sont tantôt entièrement transparentes, tantôt contiennent des grains gris ou jaunes, ce qui a lieu aussi chez les adultes libres âgés tandis que les gros calculs y sont exceptionnels.

La disparition du corps adipeux central semble coincider avec la maturité parfaite de l'adulte, c'est-à-dire avec l'achèvement de ses organes (voir plus haut corps adipeux). La disparition des urates peut être antérieure de beaucoup à celle du corps adipeux central, ou presque simultanée. *Elle varie avec les espèces, et, pour une même espèce, suivant les années*, elle n'a pas lieu à la même époque ; cela donne à la présence des cellules à urates, considérée comme caractère physiologique ou anatomique de l'état immature, une valeur bien médiocre.

Il est probable que certains caractères fonctionnels et morphologiques des tubes des Malpighi correspondent à la période d'élimination des urates. Mais il est bien difficile de les mettre en évidence, à cause des variations dans l'activité de ces organes, et il m'eût fallu, pour obtenir des résultats certains à ce sujet, des matériaux bien plus abondants que ceux à ma disposition.

Le contenu du ventricule chylifique des adultes immatures est d'un vert brunâtre, lorsqu'on l'observe par transparence (*Anthophora personata, Halictus quadricinctus, Andrena nigroaenea*) mais parfois blanc (*Osmia cornuta*). Lorsqu'on l'étale sur une lame de verre on voit qu'il se compose au moins de deux matières ; un liquide

brun, filant, visqueux, et un précipité blanc, souvent peu abondant et qu'on distingue difficilement à travers l'organe.

Le précipité blanc donne la réaction de la murexide. Il contient, par conséquent, de l'acide urique. Chez l'*Osmia cornuta* le liquide brun est en quantité notablement plus faible que chez les autres espèces dont le précipité est abondant.

La *présence des urates dans le ventricule chylifique correspond-elle à la disparition de ceux contenus dans les cellules à urates* ?

Pour les adultes d'*Halictus quadricinctus*, *Andrea nigroenea*, *Megachile argentata* rien ne s'opposerait à cette interprétation. Mais, en mars, il y a longtemps que l'on ne rencontre plus de cellules à urates chez les adultes immatures d'*Anthophora personata* ou d'*Osmia cornuta*, cependant leur ventricule chylifique contenait encore un précipité blanc d'urate (réaction de la murexide) mêlé au liquide brun verdâtre.

Cellules a urates des adultes libres.

J'ai rencontré des cellules à urates dans le corps adipeux de certains adultes libres (*Andrena nigroenea*, *Halictus quadricinctus*, *Megachile argentata*) pris au vol. Le ventricule chylifique des mêmes individus renfermait souvent le précipité blanc d'urates et le liquide vert brunâtre dont il a été question.

Ces animaux étaient tous jeunes, ainsi que le montraient la fraîcheur de leur pelage et la date de leur capture. Leurs cellules à urates n'étaient pas localisées exclusivement dans le corps adipeux pariétal. Un même cordon de ce tissu peut renfermer côte à côte des œnocytes et des cellules à urates.

Jamais je n'ai trouvé de cellules à urates chez les *Anthophora personata* et *Osmia cornuta* pris au vol, ni même chez ceux que j'ai pris au nid, un mois avant l'époque probable de leur sortie.

Œnocytes.

Historique.

Graber (1873) signale chez l'Abeille et d'autres insectes des cellules à noyau proportionnellement gros, « enchâssées » dans les cellules adipeuses et pigmentées de vert (*Apis*, *Bombus*).

CARNOY (1885) parle seulement du *Xylocope*, il y mentionne des cellules jaunes qui doivent être assimilées aux « eingesprengte Zellen » de GRABER.

WIELOWIEJSKI (1886) nomme œnocytes des éléments arrondis, pourvus d'un protoplasme « weingelb » contenant, à côté du noyau, et à une distance de celui-ci égale à la moitié de son rayon, un amas de petits grains de couleur sombre, jaune ou orange.

KOSCHEWNIKOW (1900) insiste sur *l'accumulation progressive*, dans les œnocytes, de grains pigmentaires, insolubles dans les fixateurs ordinaires (*Apis*).

ANGLAS (1900) signale une légère augmentation de volume des œnocytes de l'adulte qui restent tels qu'ils étaient au début, sans changer de forme, de structure ou de relation avec le tissu environnant. Il les regarde comme des « glandes dissociées » à « sécrétion interne » nées de l'hypoderme. Jamais il ne les a vus phagocyter; mais il leur attribue une part dans la lyocytose (p. 43) (1).

OBSERVATIONS.

Chez les adultes libres, les œnocytes augmentent progressivement de volume et tendent vers la forme sphérique. Leur cytoplasme, clair et réfringent, est finement granuleux, au début. A mesure que l'animal avance en âge, il se charge de granulations plus grosses dont certaines sont des particules réfringentes, d'aspect cristallin, colorées en jaune, vert ou brun. Il est d'ailleurs inutile de préciser la couleur, car celle-ci varie suivant la manière dont la préparation est éclairée. La membrane des cellules est toujours nette, leur cytoplasme est avide de colorants et paraît amphophile. Le noyau est ordinairement sphérique ou ovoïde; jamais je ne l'ai vu ramifié, ce qui le distingue du noyau des cellules adipeuses.

Pour étudier la variation des granules pigmentaires, il est bon d'employer, concurremment, deux techniques, d'ailleurs très simples. L'examen des œnocytes, dans un liquide de faible réfringence, fait mal distinguer les granules pigmentaires, mais l'ensemble de ceux-ci donne à la cellule entière une teinte diffuse dont on peut

(1) Les observations de CH. PÉREZ sont différentes mais portent sur une Fourmi. BERLESE n'a pas étudié les œnocytes de l'adulte (*Apis*).

apprécier l'intensité. Chez les individus jeunes souvent l'œnocyte semble alors incolore. Sa teinte augmente avec l'âge. Après montage dans le baume, les granules apparaissent très distinctement, et on peut alors en retrouver même chez les jeunes, et constater leurs faibles dimensions, qui deviennent plus grandes lorsque l'individu est âgé. Comme l'observation des grains demande un assez fort grossissement, il faut les mettre au point les uns après les autres et la teneur totale de la cellule, en pigment, n'apparaît pas d'une façon aussi évidente que dans les cellules encore fraîches.

Chez tous les Solitaires que j'ai étudiés, j'ai vérifié que le pigment augmente avec l'âge. Koschewnikow, pour l'*Apis mellifica*, avait déjà constaté le même fait.

J'ai comparé les œnocytes d'adultes immatures, les uns élevés chez moi à la lumière diffuse dans des tubes de verre, fermés seulement par un tampon de ouate, les autres pris tels que je les trouvais dans leur nid.

Chez ces derniers, le pigment était presque toujours absent, tandis qu'il se rencontrait en quantité notable chez les individus que j'avais gardés longtemps hors de leurs cellules. Dans ces conditions, les grains pigmentaires sont peut-être en rapport avec l'augmentation de l'activité (encore bien restreinte). Quoi qu'il en soit ces animaux étant soumis au jeûne absolu, il est démontré que ces grains de pigment peuvent ne pas être de provenance alimentaire. Et c'est une raison pour les regarder comme des produits d'excrétion.

Les granules non pigmentaires (ou les vacuoles? incolores) contenus dans les œnocytes frais, prennent électivement des colorants divers, soit à l'état frais, soit après fixation. Je n'ai pas pu suivre leur répartition et leur croissance, ni arriver à les caractériser d'une façon invariable; néanmoins, d'après leur dimension, il me semble que ceux qui prennent le bleu de Bethe ne sont pas les mêmes que ceux colorés par le neutralrot, à l'état frais, ou par le bleu Unna, après fixation.

La taille des œnocytes augmente avec l'âge; leur accroissement est plus considérable pendant la totalité de la vie immature que pendant la vie libre. Il est accompagné d'une modification graduelle de la forme, qui d'abord polyédrique finit par être à peu près sphérique.

Ces observations concordent, pour les espèces d'éthologie différente, dont la durée d'existence immature varie beaucoup.

Intestin moyen.

Historique.

Dufour (1841) distingue dans la paroi du ventricule chylifique des Hyménoptères trois tuniques : une interne, d'une finesse impalpable, une musculeuse, une externe lisse.

Schiemenz (1883) étudie l'Abeille. L'intestin moyen présente des étranglements ; il décrit une spirale, de droite à gauche ; son intima est percée de canalicules. Les cellules ont un gros noyau et se répartissent en groupes cupuliformes. Celles qui bordent les cupules sont piriformes, celles situées au fond sont coniques, claires et transparentes, peut-être sécrétrices tandis que les premières contiennent beaucoup de gouttes de graisse et sont peut-être absorbantes. Les cellules de position intermédiaire ont des formes de transition. Les aliments sont séparés des cellules par une membrane, dépourvue de structure (c'est la péritrophique).

Frenzel (1885) appelle cryptes les groupes de cellules qui sont au fond des cupules et dont la partie supérieure n'affleure pas au niveau de la surface de l'épithélium. De ce petit groupe partirait un canal étroit débouchant dans la cavité digestive. Aux bords des cupules ou des plis sont de grosses cellules contenant un produit de sécrétion figuré. Les résultats de Frenzel concernent des Insectes de tous les ordres. Il a donné une figure, relative au *Bombus*, et qu'il est important d'analyser. Les cellules des cryptes y sont représentées avec un cytoplasme homogène, gris foncé. Les cellules de la paroi des plis ont un cytoplasme clair, contenant un réticulum avec points nodaux foncés. Sous le plateau, le cytoplasme semble plus dense (gris sombre). Il n'y a pas de transition entre les cellules des cryptes et les autres. Mais les noyaux de ces deux sortes d'éléments semblent ne différer que par la taille. Certains noyaux sont sans nucléoles, d'autres en ont 1 ou 2. On ne voit pas de canal partant de la crypte. Contrairement aux autres insectes, *Apis* et *Bombus* n'ont jamais montré de karyokinèses dans les cryptes. Le reste de l'épithélium se régénérerait par amitose. (Le terme *karyolysis* est employé par Frenzel pour désigner la *karyokinèse*). Les produits de sécrétion figurés seraient rejetés d'un seul coup ce qui entraînerait la mort de la cellule.

Frenzel décrit et figure le plateau des cellules comme formé par une bordure en brosse (1885 et 1886).

Cowan et Cheshire n'ajoutent aucun résultat nouveau.

Tosi (1895) a figuré la disposition des cellules du commencement de l'intestin moyen, d'une façon schématique mais montrant bien sa diversité. Cet organe, chez *Xylocopa* a une paroi épaisse et les cryptes font saillie en dehors des muscles ; celles du *Bombus* sont au fond d'un pli très marqué ; les bouquets de cellules en massue sont espacés chez *Anthophora*, serrés chez *Halictus*, etc.

Bordas (1894) décrit l'intestin moyen des Hyménoptères en général comme formé de deux sortes de cellules, mais entre lesquelles il y a des transitions. Ces cellules reposent sur une basale, sont surmontées de plateaux striés, traversés par des canaux capillaires « qui se continuent quelquefois sur les bords latéraux des replis internes par des sortes d'appendices ciliformes, fixes et immobiles. Les cellules des cryptes ont un protoplasme clair et le noyau fortement coloré par les réactifs. Les cellules des replis internes ont un protoplasme épais parfois granuleux et un noyau contenant 2 à 6 nucléoles.

Chez les Mellifères l'organe a la forme d'un tube, plus ou moins recourbé, portant des annulations dont le nombre varie, suivant les genres (30, *Halictus* ; 100, *Osmia*, *Nomada*). L'extrémité antérieure est cordiforme chez *Halictus*, *Citissa ;* présente des renflements latéraux hémisphériques chez *Andrena pilipes* ; est seulement un peu élargie et déprimée chez *Epeolus*. L'intestin moyen est cylindrique dès le début chez *Osmia*, *Sphecodes*

Bordas (1900) rappelle qu'il a trouvé des « prolongements ciliformes fixes et immobiles » chez les Hyménoptères (1894), les Orthoptères (1897 *b*), et conclut à l'existence de ce revêtement dans tous les groupes d'insectes.

Giard (1900), à propos de la note précédente et de divers autres travaux, remarque qu'il existe chez les Arthropodes des types intermédiaires, (cils immobiles des cousins Lécaillon), entre les cils vibratites proprement dits (receptaculum seminis du Péripate, Sedgwick) et les bordures en brosse. La perte de la motilité résultant de la chitinisation progressive, les cils vibratiles disparaissent chez la plupart des Arthropodes par défaut d'usage.

Bugnion (1902) étudie *Xylocopa violacea* « La paroi de l'estomac (intestin moyen) est entièrement formée de glandes en tubes, non

ramifiées, soudées les unes aux autres par des cloisons cuticulaires, sans trace de membrane connective ». Des fibres musculaires striées forment une couche interne, à fibres transverses, qui s'enfoncent entre les cœcums glandulaires, et une autre externe longitudinale, à fibres espacées. « Le lumen (des glandes) est cloisonné par des membranes cuticulaires qui, placées transversalement, divisent la cavité en une série de loges superposées (8 à 10) ». Ces « chambres de sécrétion » sont tapissées par « une cuticule filamenteuse formée de bâtonnets accolés ». Les cloisons qui circonscrivent les loges sont probablement percées de pores (au nombre de 4 ou 5). Les cellules sont « gonflées pendant la phase de sécrétion ». Celles des cœcums sont plus petites, aplaties, tassées les unes sur les autres, et représentent sans doute les éléments de remplacement.

En 1902, j'étudie la sécrétion dans l'intestin moyen de *Bombus agrorum* F. Les cellules en massue qui couronnent les rides de l'intestin moyen élaborent un produit de sécrétion, affectant l'apparence de grains réfringents. Ceux-ci ne sont pas expulsés d'un seul coup, ainsi que certains fixateurs pourraient le faire croire. En face des cellules et à leur voisinage immédiat, le miel est parsemé de grains semblables à ceux qu'elles contiennent; ils deviennent de moins en moins nombreux dans celles-ci à mesure que la digestion s'avance. La présence de gouttelettes sarcodiques est due à des altérations causées, soit par le contact de l'air, soit par d'autres agents.

En 1903, je constate (chez *Apis*, *Xylocopa*, *Bombus*) que les dimensions des cellules épithéliales de l'intestin moyen varient au cours de la digestion. Les cellules sont plus étroites après avoir émis leurs grains et les mailles du spongioplasme sont plus resserrées.

Les « cryptes » ne sont pas également développées chez les trois types. Les cellules épithéliales, tombées dans la lumière de l'intestin moyen, sont plus nombreuses chez *Xylocopa* et *Apis* que chez *Bombus*, où l'importance des cryptes est moindre. Le plateau en brosse est une formation constante, et les apparences variées qu'on observe sur les pièces fixées ne se présentent pas lorsqu'on emploie des liquides ne coagulant pas l'albumine et les peptones (liquides de Bouchardat et de Lugol).

En 1904, Bugnion complète son étude sur le Xylocope et étudie également le Bourdon, l'Abeille et le Frelon. En 1905, il reproduit ce même travail, en y faisant des additions.

Les glandes du Xylocope s'ouvrent par un atrium, limité par des cellules à bordure en brosse éosinophile. Les atriums sont séparés les uns des autres par des houppes formées de 6 à 8 cellules en massue. Le noyau arrondi de ces éléments renferme un nucléole et plusieurs granules de nucléine. Le cytoplasme présente, dans quelques préparations à l'hématoxyline éosine (fixation au liq. de GILSON) un réseau délié, chargé de petits grains violets, et dans ses mailles une substance claire restée incolore. La description des chambres de sécrétion est la même que celle que BUGNION a donnée en 1902. L'auteur signale un étranglement (collet), qui se trouve entre la portion moyenne et la portion profonde de la glande. Les cœcums renferment des cellules surbaissées, parfois binucléées, dont les limites deviennent indistinctes dans le fond des culs-de-sac. Les chambres de sécrétion ne commencent qu'au-dessus du collet. Les glandes sont exactement juxtaposées et leurs « cuticules externes » (basale) sont soudées en une paroi commune. « La bordure en brosse se » forme dans le cytoplasme, par suite d'une différenciation de ce » dernier ». Elle est unie par une mince cuticule à la cellule correspondante. « Les chambres de sécrétion ne se forment pas par » écartement mais par dissolution (résorption) de la partie des » bordures qui forme le centre de la figure en trèfle » (1).

BUGNION a observé des gouttelettes claires, suintant de l'intérieur des cellules sur des « lambeaux » d'estomac traités par l'eau salée à 7,5 ‰. Ces gouttelettes s'accumulent peu à peu sur le bord libre des cellules (2). Il n'a pas remarqué que ce fait, loin d'être une sécrétion normale, était dû aux lésions provoquées par son mode opératoire. Il suffit de découper en « lambeaux » l'intestin moyen pour provoquer l'apparition des gouttelettes autour des endroits incisés ou déchirés.

Après des fixateurs différents BUGNION a constaté que l'aspect de la brosse est variable (3).

BUGNION reconnaît que la disposition observée chez le Xylocope peut dériver de celle de l'Abeille et que le fond des plis porte, chez le

(1) Cette figure en trèfle est la section de la lumière du tube glandulaire.

(2) Les cellules en massue du Xylocope semblent sécrétantes, comme celles des tubes. Les cloisons transversales seraient des membranes analogues aux membranes péritrophiques.

(3) C'est ce que j'avais signalé en 1903, en même temps que j'ai indiqué le procédé permettant de reconnaître la fixité de ses caractères.

Bourdon, une rangée de cellules plus petites, surbaissées, à noyaux multiples, correspondant sans doute aux éléments observés chez le Xylocope dans le bout des cœcums. Le Frelon n'a pas de bordure en brosse, mais produit en revanche une membrane péritrophique (cuticules détachées).

En ce qui concerne le Bourdon, l'Abeille et le Xylocope, les résultats de Bugnion et les miens ne se contredisent donc que sur certains points où le mode opératoire et l'action perturbatrice de certains réactifs ont altéré ses préparations.

Observations.

L'intestin moyen forme un tube allongé. Dans une même espèce son volume varie. Sa longueur moyenne diffère suivant les genres; probablement suivant les espèces. Sa courbure dépend de sa longueur et varie, comme cette dernière, suivant l'état de replétion. Son diamètre peut varier du simple au double. Il est à peu près le même, d'un bout à l'autre, quand l'organe est entièrement vide ou entièrement plein.

Chez les *Halictus quadricinctus*, *Dasypoda plumipes*, *Osmia cornuta*, *Megachile argentata*, *Xylocopa violacea*, *Anthophora personata* l'extrémité antérieure de l'intestin moyen est arrondie régulièrement et se trouve dans le prolongement de l'appareil du cardia.

Chez l'*Andrena nigroaenea* et le *Colletes cunicularis* l'insertion de cet appareil est un peu latérale et bordée par deux bosses correspondant à des lobes de la cavité intestinale.

En arrière l'intestin moyen se termine à l'endroit où débouchent les tubes de Malpighi.

Chez les Mellifères Sociaux, *Apis*, *Bombus*, la constitution de l'intestin moyen est la même que chez les Solitaires. Les aliments, d'ailleurs, sont semblables.

Répartition des différentes formes de cellules dans l'épithélium. — Au premier abord on constate que, chez un même individu, l'épithélium renferme plusieurs sortes de cellules, dont la disposition varie suivant les espèces. Mais il y a toutes les transitions entre les diverses formes qu'on y rencontre. La disposition des éléments peut être ramenée à un type constant : *une cupule plus ou*

moins profonde, dont le centre déprimé est constitué par le groupe de petites cellules nommé crypte par FRENZEL, la périphérie est formée par une crête de cellules en massue. Lorsque les crêtes sont irrégulières, il se forme à leurs points de rencontre des touffes de cellules en massue. Les cellules des cryptes sont imbriquées les unes sur les autres, disposition qui rappelle les enclaves imaginales de la larve. La taille de ces cellules est croissante à partir du centre (fond) de la crypte. Les cellules intermédiaires entre la crypte et la crête sont à peu près prismatiques.

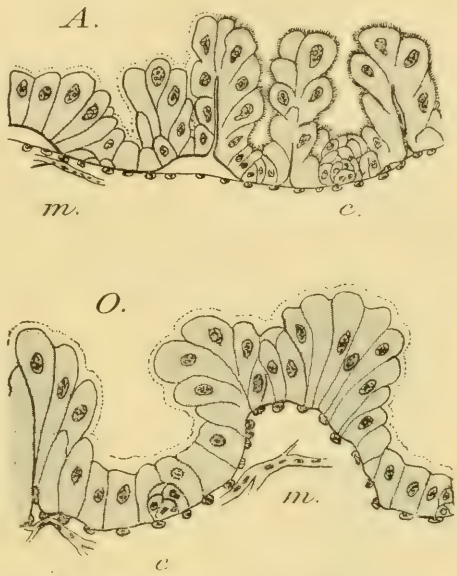


FIG. 47. — Epithélium de l'intestin moyen : A., d'*Anthophora personata* ILL. ; O., d'*Osmia cornuta* L. — *c.*, cryptes ; *m.*, muscles longitudinaux, ramifiés. Les muscles transversaux sont coupés transversalement ; les cellules du sommet des rides sont élargies à leur partie supérieure.

La position relative des cryptes modifie la forme des crêtes : Quand les cryptes sont plus rapprochées dans le sens transversal de l'organe que dans le sens longitudinal, elles forment des dépressions annulaires séparées par des crêtes très élevées, tandis que les cryptes voisines, appartenant au même cercle, sont séparées par une crête plus basse. Il en résulte que l'intestin présente une annulation permanente plus ou moins régulière. Les *Bombus terrestris*, *B. agrorum* et d'autres espèces présentent cette disposition en rides circulaires.

Les cupules sont en général moins fusionnées que chez les *Bombus* ; en outre, une annulation transitoire, dûe aux contractions des muscles propres, peut se superposer à l'annulation structurale permanente.

La disposition des cryptes en bandes circulaires s'observe chez *Andrena nigroaenea*, *Colletes cunicularis*, *Halictus quadricinctus*, *Dasypoda plumipes*, *Osmia cornuta*, *Megachile argen-*

tata. La disposition est irrégulière chez *Apis mellifica*, *Anthophora personata*, *Xylocopa violacea*. Quand on observe un grand nombre d'individus de ces espèces, on trouve qu'aucun d'eux ne présente la même annulation, et quelques-uns n'en portent pas, sur une assez grande longueur de l'organe.

Le bord supérieur des cupules a un contour sensiblement circulaire chez *Apis mellifica*, elliptique chez *Anthophora personata*.

La profondeur de ces petits cœcums est peu considérable dans les deux genres.

Les cupules du *Xylocopa* sont tellement profondes qu'elles constituent des tubes, dont le fond fait saillie en dehors des couches musculaires, et constitue un massif de cellules analogues à celles des cryptes des autres Mellifères. Le tube s'ouvre à la surface interne de l'intestin par une sorte d'entonnoir, que limitent des cellules en massue formant les crêtes.

La forme des cellules de la région intermédiaire varie suivant les fixateurs employés et ne peut malheureusement être étudiée à l'état frais qu'après une dilacération, procédé toujours suspect.

Le rétrécissement, décrit par Bugnion sous le nom de collet, et qu'on peut observer à l'endroit où les cœcums du Xylocope passent entre les fibres musculaires, n'est pas constant. Sur la photographie publiée par Bugnion on peut même voir plusieurs tubes qui gardent à cet endroit le même diamètre. Mes préparations donnent des résultats analogues à ceux de cet auteur. Néanmoins si le rétrécissement n'est pas un fait de structure invariable, il se rencontre pour la majorité des tubes.

Les variations de l'épithelium, au cours de la digestion, sont surtout faciles à étudier chez les Bourdons, mais se vérifient aussi chez les Mellifères solitaires et chez *Apis mellifica*. Je n'ai rien remarqué pour les cellules des cryptes.

Les autres varient de taille et de structure : Elles sont plus grosses, au début de la digestion, lorsqu'elles sont bourrées de grains, et la région du tube digestif à laquelle elles appartiennent est, à ce moment, d'un grand diamètre. A mesure que les grains deviennent moins nombreux, la grosseur des cellules diminue ; les plus petites n'ont presque pas de grains. La variation de structure (qui n'est pas observable directement à l'état frais) consiste dans le resserrement des mailles du réticulum spongioplasmique. En outre, les mailles semblent plus régulières dans les grandes cellules.

Cytoplasme. — Observé à l'état frais, il présente une apparence très différente suivant les phases de la sécrétion (et de l'absorption ?). Cette apparence est assez difficile à conserver après la fixation. Dans les cellules bourrées de grains, les mailles du cytoplasme sont larges et arrondies [1].

Dans les cellules qui ne contiennent pas de grains, les mailles sont peu régulières et plus petites.

J'ai remarqué dans le cytoplasme, à différents niveaux, mais souvent au fond de la cellule ou le long de ses parois, des traînées à contour flou qui se distinguent par leur opacité, mais souvent n'ont pas de coloration nettement différente du cytoplasme environnant. Au lieu d'une traînée, il peut y avoir une masse arrondie, un peu plus grosse que les grains safranophiles, dont elle représente peut-être une modification. Quant aux grains safranophiles intracytoplasmiques, ils ressemblent tout à fait, par leur taille et leur réfringence, aux nucléoles contenus dans le noyau.

Les rapports que peuvent avoir ces diverses formations, avec les grains élaborés restent incertains, car ces derniers sont dissous par les fixateurs contenant de l'acide acétique, qui conservent les premières.

Fig. 48. — Coupe d'une ride de l'intestin moyen de *Bombus agrorum* F. Alcool nitrique, puis Lindsay. Safranine en noir, Lichtgrün en gris.

Noyau. — La membrane est nette. Le réticulum est fin. Les grains de chromatine sont de taille inférieure à 1 μ, ils ont un contour net, arrondi, et sont très nombreux. Il n'y a ordinairement que deux ou trois nucléoles, beaucoup plus gros, à la surface desquels sont accolés des grains basophiles souvent plus gros que les autres karyosomes, fig. 49*a*. Cette disposition est semblable à celle déjà observée dans la glande digestive de l'Ecrevisse (hépatopancreas des auteurs), organe dont les sécrétions sont analogues à celle du ventricule chylifique des insectes.

[1] Le liquide de Garbini conserve cette disposition d'une façon très remarquable. Malheureusement il dissout le contenu des mailles.

Je n'ai pas observé de nucléole semblant prêt à sortir du noyau (comme il en a été décrit chez l'Ecrevisse par VIGIER). Mais les

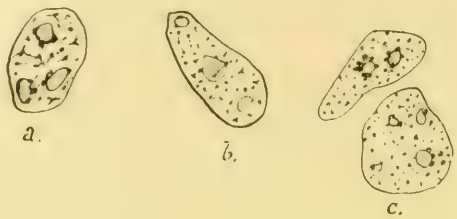


FIG. 49. — Rapports des nucléoles acidophiles (grisés) avec les grains basophiles (noirs) dans les noyaux, *a* de l'intestin moyen, *b* des glandes rectales, *c* des tubes de Malpighi.

corps safranophiles intracytoplasmiques ressemblent beaucoup aux nucléoles, qui, par la même technique, sont, eux aussi, colorés en rouge [1] comme les karyosomes. Il faut toujours se défier des accidents que peuvent produire le fixateur, l'inclusion ou le rasoir. Mais ce dernier n'est pas suspect d'avoir déplacé des nucléoles dans le cytoplasme, car les corps safranophiles sont parfois situés, au nombre de trois, de différents côtés autour d'un même noyau. De plus ils sont ordinairement entourés d'une petite vacuole, ils sont situés dans l'épaisseur de la coupe et non pas exclusivement à sa surface. Certaines cellules des cryptes semblent binucléées.

Bordure en brosse. — Elle présente un aspect très variable sur les coupes. La hauteur, l'épaisseur, l'écartement des filaments qui la constituent varient quand on observe différentes régions d'une même pièce, ou diverses pièces, provenant d'individus de même espèce, et fixées par un même réactif. D'autre part, on peut rencontrer les mêmes formes de brosse dans des pièces fixées par des réactifs différents. Il semblerait donc que la brosse soit une formation variable, transitoire ou même factice.

Il convient d'abord de remarquer que les peptones et les albumines, présents en quantités variables dans l'intestin moyen, peuvent être précipités au contact de la brosse, par les fixateurs, et, suivant les cas, allonger, épaissir ou accoler les bâtonnets de celle-ci. Il est en outre

[1] Après un fixateur contenant de l'acide chromique et de l'acide acétique je colore par la Safranine anilinée suivie du mélange alcoolique Lichtgrün-Saüreviolett.

possible que certains fixateurs expulsent hors des cellules, une partie de l'hyaloplasme, qu'ils coaguleraient ensuite.

Afin d'éviter ces causes d'erreur, j'ai essayé l'action d'un réactif bien connu, celui de Bouchardat, employé pour la recherche des alcaloïdes dans les urines, et qui ne coagule pas les albumines ni les peptones. Les solutions de Lugol, de composition analogue, donnent les mêmes résultats.

Lorsque l'épithélium frais a subi l'action de ces liquides, la brosse est toujours très nette. Les filaments très ténus, peu réfringents, sont bien visibles, n'étant pas englobés dans un précipité. La hauteur de la brosse, constante pour une même espèce de cellules, est ordinairement moindre pour celles du sommet des rides. Les aspects variés, observés sur les pièces fixées, doivent donc être attribués à l'action trompeuse des réactifs qui coagulent diverses matières fluides, à son contact.

Lorsque l'intestin moyen a séjourné quelque temps dans le sérum artificiel (7, 5°/₀₀ Na Cl), ou le fluorure de sodium en solution aqueuse à 2°/₀, la brosse présente le même aspect qu'avec les liquides iodurés.

Malgré l'emploi de techniques variées, je n'ai pu caractériser chromatiquement des granulations à la base des filaments.

Basale. — L'épithélium repose par sa face inférieure sur une membrane aussi bien caractérisée sur les coupes que par les dissociations.

Coupes. — La basale est remarquable par sa réfringence et peut être différenciée par les colorants : hématoxyline, carmin d'indigo et nigrosine. La picronigrosine est élective. La picrosaürefuchsine (Van Gieson) donne des résultats inconstants.

Dissociation. — Après macération dans des solutions fortes de chlorure de sodium ou de potassium, à 10°/₀ environ, pendant au moins un quart d'heure, on sépare facilement l'épithélium d'une membrane continue d'apparence homogène. (Avec l'alcool au tiers il faut au moins un jour pour obtenir le même résultat). Contre cette membrane, se trouvent de petites cellules anastomosées, plates, étroites, qui semblent faire corps avec elle, et sont tellement peu épaisses qu'il est très difficile d'en voir sur les coupes transversales.

Membrane péritrophique. — Chez toutes *les larves* de Mellifères que j'ai étudiées, j'ai trouvé cette membrane qui est sécrétée

par les cellules situées autour de la partie saillante de la valvule. C'est une *formation constante.*

Chez les *adultes*, il est fréquent de n'observer aucune membrane si le ventricule chylifique ne contient que du miel, mais on peut en trouver une lorsqu'il contient du pollen.

Il importe de distinguer de la membrane péritrophique vraie, dont l'existence se constate par vivisection, les membranes illusoires que l'on rencontre dans les coupes et qui résultent de la précipitation de différentes matières, par le fixateur, à la surface de séparation de couches différentes du contenu intestinal.

Les membranes qui limitent, sur les coupes, les chambres de sécrétion décrites par Bugnion (toutes réserves sur la fonction et l'existence de ces chambres, à l'état vivant) sont-elles artificielles? Leur position empêche de répondre à cette question ; il n'est pas possible de les mettre en évidence, sans risquer des lésions graves, lorsqu'on examine le tissu frais.

Fig. 59. — A gauche, bord de la valvule du cardia. Cuticule flottante (en noir), à droite cellules digestives limitées par une brosse. Entre ces deux formations enfoncement duquel sort la péritrophique (en gris).

Chez les adultes, comme chez les larves, la potasse dissout, en partie seulement, la péritrophique vraie, lorsqu'elle agit sur un organe frais.

De ce que cette membrane n'est pas constante, il ne s'ensuit pas que la matière qui la compose soit sécrétée d'une façon intermittente. Si cette matière reste fluide, elle se confond avec le miel et il est très possible qu'elle ne prenne consistance que sous l'action de substances sécrétées pour la digestion du pollen, aliment de composition autre que le miel.

Il est possible aussi que la matière qui la constitue, sécrétée autour de la partie pendante de la valvule cardiaque, s'écoule en plus grande abondance au moment où le pollen franchit cette valvule, soit par suite d'une action mécanique, soit par l'effet d'un réflexe.

Quoi qu'il en soit, j'ai tenu à exposer ces deux hypothèses pour montrer que la question ne saurait être actuellement résolue.

Sécrétion. — Les observations ci-dessous sont relatives à la digestion du miel, car lorsque le pollen se trouve en quantité notable la constatation des phénomènes suivants devient très difficile.

En opérant sur des mâles, on sera sûr que le venin ne vient pas troubler les observations.

On tranche le pétiole, on écarte les segments dorsaux de l'abdomen des segments ventraux, on sectionne l'œsophage et l'intestin postérieur et on pose doucement le tube digestif sur une lame.

Immédiatement les faits suivants peuvent être observés par transparence :

Les cellules en massue des crêtes et des touffes sont tantôt bourrées de grains, tantôt claires. Ordinairement, dans les parties larges du tube, le contenu intestinal a la même couleur que celui du jabot et les grains sont nombreux dans les cellules, tandis qu'aux endroits où celles-ci sont claires et contiennent peu de grains, le contenu de l'intestin est à peu près incolore et son diamètre est moindre. Lorsqu'on observe une transition graduelle dans la teinte du contenu et dans le diamètre du tube, on observe aussi la même transition dans le nombre des grains situés dans les cellules.

L'apparence de grains pourrait être due à des gouttelettes réfringentes ; quoi qu'il en soit, la matière qui apparaît sous cet aspect diminue dans les cellules à mesure que le contenu intestinal se modifie. Ce n'est donc pas un produit d'absorption, mais bien de sécrétion.

L'observation des faits qui suivent suppose une manipulation de plus : ouvrir longitudinalement le tube et le laisser s'étaler à plat sans le tirailler.

On observe alors, sur le bord de l'incision, des gouttelettes hyalines ; en général il n'y en a pas ailleurs, mais il suffit de retirer le miel ou de brutaliser l'épithélium pour en faire apparaître. Ces gouttelettes ne sont donc pas un mode de sécrétion normal, mais une production pathologique. Leur aspect diffère de celui du miel, auquel elles ne se mélangent pas, et on les verrait, avant d'enlever cet aliment, si elles existaient.

La consistance du miel change, dans la région intermédiaire, en même temps que sa couleur. De plus, à cet endroit, il est parsemé

lui-même de grains semblables par leur dimension à ceux que contiennent les cellules. Il en est à peu près dépourvu dans les portions de l'organe où les cellules en renferment beaucoup.

Si au lieu de laisser la paroi intestinale s'étaler sur une lame, on la place sur une lamelle de manière à ce qu'elle la dépasse, il suffit de redresser un peu celle-ci pour que la partie située en dehors d'elle s'abaisse et passe en dessous. Grâce à la viscosité du miel qui le recouvre, l'épithelium peut rester intact et on observe alors de profil les grosses cellules du sommet des rides. C'est le tube digestif des *Bombus* qui se prête le mieux à cette manipulation un peu délicate, parce qu'il est large et que la paroi n'est pas trop épaisse.

Dans ces conditions, on constate d'abord tous les faits qui précèdent, et en outre que les grains, contenus dans le miel, sont plus abondants au voisinage immédiat des cellules. Il semble bien qu'ils en proviennent.

Plus les manipulations sont compliquées, plus les artifices de préparation sont à craindre. C'est pourquoi j'ai énuméré après chaque manipulation les observations correspondantes, au lieu de les présenter toutes ensemble.

L'expulsion des grains pourrait être pathologique, mais il est certain que la transformation du miel (couleur, consistance et volume) est graduelle, et qu'elle est imperceptible là où les cellules sont bourrées de grains, considérable là où elles sont presque vides. Dans le cas où, sur une certaine longueur de l'organe, la transformation du miel est inachevée, les cellules ont moins de grains que là où elle n'a pas commencé. La diminution des grains dans les cellules est graduelle et parallèle à la modification du miel.

D'autre part les cellules détachées de l'épithélium, qu'on peut rencontrer dans la lumière du tube, sont rares.

Ces constatations, faites sur l'organe frais, contredisent la théorie de Frenzel ; d'après lui la cellule disparaît tout entière dans l'acte de la sécrétion. Mais cette théorie concorde avec les images illusoires que l'on obtient sur certaines coupes, et il suffit d'essayer, sur le tissu frais, l'action de divers fixateurs pour la comprendre.

On voit se produire alors, surtout dans les régions renflées (à cellules pleines de grains) une ou plusieurs des modifications suivantes :

D'un seul coup, la plupart des grains sortent des éléments qui les contenaient, des gouttelettes hyalines apparaissent ; les cellules sont

soit gonflées, soit ratatinées, parfois arrachées tout entières. Ces altérations sont imputables, au moins en partie, à la contraction des couches musculaires.

Le sublimé, l'acide picrique (solutions saturées dans l'eau), les liquides de Bouin, de Lindsay, de Laguesse (J.), le liquide employé par Frenzel et l'acide acétique à 1 % produisent ces effets avec une brutalité extrême.

Il existe néanmoins des réactifs qui produisent des modifications faibles et permettent d'obtenir sur les coupes des images très voisines de celles qu'on observe à l'état frais. Ils ont d'ailleurs cette qualité commune de ne pas contracter sensiblement les couches musculaires. Ce sont les liquides de Perenyi, de Duboscq, de Garbini. (L'alcool au tiers contenant 3 % d'acide nitrique est tout aussi bon que les deux premiers). Mais je préfère encore la formule suivante : mélange

à parties égales de : { alcool à 90°. / solution aqueuse saturée, de sublimé. / acide nitrique (à 36° baumé environ) au $\frac{1}{10^e}$

Pour fixer l'épithélium frais, étalé, sur lame, l'acide osmique à 1 ou 2 % n'est pas mauvais. Le fluorure de sodium à 2 % est meilleur ainsi que les solutions iodo-iodurées de Lugol et de Bouchardat, qui donnent à la brosse une netteté particulière.

Tubes de Malpighi.

Historique.

Léon Dufour (1841) considère les tubes de Malpighi comme des « vaisseaux biliaires », constamment insérés sur une ligne circulaire à l'extrémité postérieure du ventricule chylifique. Ils sont flottants par l'autre bout et très nombreux chez les adultes (1843).

Leuckart (1852) attribue la différence de nombre des canaux de Malpighi chez les larves et chez les adultes à l'activité plus grande de ces derniers.

Schindler (1878) remarque combien la structure des tubes de Malpighi est semblable chez les divers Hyménoptères, tandis que leur nombre est très variable. Ces tubes ont une couleur blanche ou jaune, qui est due à des concrétions d'acide urique, sur lesquelles se

fixe le pigment. La section transversale d'un tube comprend ordinairement 6 cellules chez les Apides, Vespides et Crabronides. Les canaux des nymphes sont semblables à ceux des adultes; leurs cellules se multiplient par division directe, le noyau s'étranglant progressivement en son milieu.

Chatin (1882) décrit et figure les rapports qui existent entre le réseau nucléaire et le nucléole dans les noyaux des tubes de Malpighi d'*Apis mellifica* L. Le nucléole est pénétré par le « cordon réticulaire ». En outre il contient des vacuoles, réduites dans les éléments jeunes. Par compression, on peut voir que la partie terminale du réseau se dilate et se ramifie dans le nucléole (figures 11 et 12).

Bordas (1894) observe, chez tous les groupes d'Hyménoptères, la même structure dans les tubes de Malpighi : Une membrane basilaire mince supporte l'épithelium, qui est ordinairement composé de 6 cellules (en section transversale) à parois très apparentes, de forme polygonale, à contenu granuleux. Le noyau petit, de forme variable, rempli de granulations, est muni d'un petit nucléole. Une mince intima chitineuse limite le canal central, à contours sinueux.

Le nombre de ces tubes varie suivant les individus : 40 *Halictus* ; 60 à 70 *Sphecodes fuscipennis* ; 70 à 80 *Cilissa melanura* ; 80 à 90 *Nomada* ; 115 à 125 *Andrena*.

Bugnion (1904) décrit et figure les tubes de Malpighi du Xylocope comme formés de « chambres de sécrétion » successives.

Mais, en 1905, il reconnaît spontanément que la préparation qu'il a ainsi décrite représente probablement l'estomac d'un Coléoptère carnassier et il fait une nouvelle description :

Les tubes sont constitués par une cuticule (basale), avec un réseau trachéen et une seule couche de cellules épithéliales « cubiques plus hautes que larges, à noyau arrondi contenant quelques grains de nucléine bien délimités. Le cytoplasme n'offre ni granulations ni concrétions d'urates » sur les pièces fixées. En coupe transverse, les cellules ont des contours nettement polygonaux et paraissent entourées d'une zone plus dense ; l'épithélium malpighien ressemble à l'épithélium intestinal, sauf qu'il n'y a ni cuticule interne, ni bâtonnets dans le cytoplasme. La lumière du tube décroît de la partie proximale à la partie distale et finit par disparaître entièrement.

En résumé, d'après les travaux précédents, les tubes de MALPIGHI ont une structure très simple, semblable chez des Hyménoptères différents (SCHINDLER, BORDAS), caractérisée par une seule couche de cellules épithéliales reposant sur une basale (SCHINDLER, BORDAS, BUGNION). Tandis que BORDAS signale le nucléole, dont la structure avait été observée par CHATIN, BUGNION ne mentionne dans les noyaux du Xylocope que des grains de nucléine. La « zone périphérique plus dense » (BUGNION) ou les « parois très apparentes » (BORDAS) sont dues à une fixation imparfaite.

OBSERVATIONS.

Les cellules excrétrices ne sont pas les seules qu'on rencontre dans les tubes de MALPIGHI. Contre la basale se trouvent, en effet, des noyaux dont l'aspect est particulier et qui appartiennent à des éléments dont j'ignore la nature, cellules trachéolaires ou cellules de remplacement ?

L'aspect des tubes est variable suivant la technique employée. L'observation des tubes frais, aussi bien que celle des coupes de tubes différents, d'un même animal, montre que la morphologie et probablement l'état fonctionnel des cellules varie, suivant les tubes, et aussi suivant les différentes portions d'un même tube. D'autre part la partie distale d'un de ceux-ci peut ressembler beaucoup à la partie proximale d'un autre. Ces différences d'aspect, qui portent surtout sur la forme des cellules et le rapport de leur surface de section transversale avec celle du tube, peuvent être attribuées aux différentes phases d'un cycle unique de modifications, correspondant à l'activité fonctionnelle de l'épithélium.

Les gouttelettes hyalines sont faciles à observer sur les tubes altérés par section, étirage, compression ou par immersion dans divers liquides. Dans le sang de l'animal, dans le sérum iodé ou dans le sérum artificiel (à 7 ou 8 $^0/_{00}$ de Na Cl), les tubes de Malpighi en montrent très rarement et sur des portions limitées.

Les fixateurs qui réussissent bien pour l'intestin moyen conviennent aussi pour ces organes.

La forme des cellules est bombée du côté de la lumière et leur plateau est souvent difficile à étudier sur les coupes. Je crois qu'il est en brosse et certainement il n'y a pas de cuticule chitineuse. Le cytoplasme présente une structure variable (même pour les cellules

voisines d'une même coupe), granuleuse ou réticulée. Dans la partie située au-dessous du noyau, j'ai souvent observé une zone de filaments à peu près parallèles, très serrés et perpendiculaires à la basale, dont les affinités colorantes sont peu nettes. Leur grand nombre et leur position rappellent les figures de divers auteurs relatives à l'ergastoplasma et aux mitochondries.

Fig. 51. — Tubes de Malpighi ; en haut, coupe longitudinale ; à droite, coupe transversale ; à gauche, un noyau à trois nucléoles.

Le noyau est ordinairement situé près de la basale, mais jamais contre elle, ni dans la partie supérieure de la cellule.

Il renferme des karyosomes reliés par un réseau. Fréquemment plusieurs karyosomes, plus gros que les autres, sont au contact du nucléole acidophile. Lorsque la coloration basique est foncée et la coloration acide claire, il est possible que le nucléole soit caché par les grains de nucléine qui l'entourent, surtout si on n'emploie pas un très fort grossissement. Ceci explique comment Bugnion n'a pas vu de nucléole chez le Xylocope, tandis que j'en ai trouvé constamment chez cet animal aussi bien que chez tous les Mellifères examinés.

Très fréquemment il y a deux ou trois nucléoles (au lieu d'un seul comme l'a signalé Bordas), et leur nombre varie dans les noyaux de cellules situées côte à côte.

Les granulations cristallines, visibles à l'état frais dans le cytoplasme, sont les unes blanches, les autres jaunes. Souvent elles sont moins nombreuses dans la partie renflée de la cellule que vers sa base, mais j'en ai rarement observé contre la basale elle-même. *Elles semblent séparées de cette dernière par une distance à peu près égale à l'épaisseur de la zone de filaments parallèles dont j'ai parlé plus haut.* Ces deux sortes de granulations sont plus fines, chez les adultes libres, que chez les immatures.

Intestin postérieur.

Historique.

Schiemenz (1883). L'intestin grêle débute par un fort sphincter, il est très long et décrit une spirale en sens inverse de celle du ventricule chylifique. Il débute à l'embouchure des tubes de Malpighi et présente à cet endroit des replis saillants internes qui lui donnent une section étoilée.

Sur la cuticule il y a de petites soies dirigées en arrière où elles disparaîssent progressivement. L'épithélium de l'intestin est palissadique. Les muscles longitudinaux manquent dans la majeure partie de l'organe. Mais les muscles circulaires, en revanche, présentent de nombreuses anastomoses transversales qui les unissent, soit entre eux, soit avec l'intestin. Cet organe semble n'être qu'un lieu de passage, car ses cellules ne semblent pas glandulaires, l'intima n'a pas de « Porenkanäle » et les noyaux sont petits.

Cheshire (1886) admet que, chez l'Abeille, la région épineuse constitue un gésier.

Bordas (1894 *a*) ne mentionne pas cette région. Il indique 6 bandes longitudinales sinueuses, tout le long de l'intestin qui est retréci au point où il se jette dans le rectum. L'intima est due à l'accolement des plateaux striés qui surmontent chaque cellule, celles-ci sont rectangulaires. Le protoplasme est compact, granuleux et vacuolaire vers l'intérieur. Au centre existe un gros noyau sphérique plurinucléolé. Il y a des cryptes dont les cellules sont plus claires et les vacuoles plus larges. La basale est mince. Les muscles longitudinaux sont peu abondants, quand ils ne font pas totalement défaut.

Bugnion (1904-1905). Chez *Xylocopa violacea*, derrière l'embouchure des tubes de Malpighi se trouve une rigole circulaire, revêtue de petites cellules claires, à noyau ne renfermant qu'un gros grain de nucléine. Plus en arrière encore se voit un groupe de cellules allongées, isolées les unes des autres, disposées en éventail sur la coupe, faisant saillie à l'intérieur de l'intestin comme une espèce de touffe (touffe intestinale). Ces cellules renferment dans leur partie inférieure un noyau ovale chargé de granulations violettes (basophiles). Bugnion décrit l'épithelium intestinal comme formé d'une

seule couche de cellules « cubiques, relativement assez larges », portant à leur bord libre une cuticule non striée, sous laquelle est un cytoplasme à bâtonnets, qui occupe la moitié interne du corps cellulaire ; l'autre moitié du cytoplasme contient un fin réseau et, tout à la base, « un espace libre renfermant le noyau ». Ce dernier est petit, rond, contient un gros nucléole coloré en violet par l'hémaline, suspendu au milieu d'un réseau rose violacé. « L'espace libre du noyau » est sans doute « dû aux réactifs ». La « cuticule externe » (basale) est mince. Les cellules, vues en coupe transverse, sont polygonales et paraissent entourées d'une cuticule plus mince. La musculature est entièrement formée de fibres annulaires disposées sans ordre. L'intestin offre dans toute sa longueur 6 plis longitudinaux permanents.

Observations.

Région postmalpighienne. — Lorsque les organes sont moyennement dilatés, la limite postérieure de l'intestin moyen est marquée par une rigole circulaire au fond de laquelle débouchent les tubes de Malpighi. Quand la partie postérieure du ventricule chylifique et la partie antérieure de l'intestin proctodéal sont dilatées, la rigole s'efface, le cercle d'insertion des tubes de Malpighi forme la base d'un tronc de cône dont la partie la plus étroite se continue insensiblement avec l'intestin postérieur.

Cette région a des caractères histologiques particuliers. Quant à sa forme, elle est essentiellement variable, à cause de son rôle valvulaire :

1° La valvule est fermée. — Une coupe transversale épaisse montre que la lumière du tube est réduite à une étoile, dont le centre seul est vide, et dont les branches sont très longues, réduites à une largeur infime sinon nulle. Entre ces branches sont comprises des bosses épithéliales. Des coupes longitudinales montrent que les bosses font une saillie brusque du côté du ventricule chylifique, et plus atténuée du côté anal.

2° La valvule est dilatée. — En arrière de l'insertion des tubes de Malpighi il n'y a plus de saillie brusque, les bosses étant moins atténuées. La lumière du tube est très large, presque circulaire. Elle se rétrécit un peu en arrière, jusqu'à un endroit où la paroi forme

ordinairement des saillies plus prononcées, qui se continuent jusqu'au rectum.

Dans ce deuxième cas il semble, à un examen superficiel, que la limite de l'intestin moyen soit placée bien en arrière de l'ouverture des tubes de MALPIGHI au lieu de coïncider avec cette dernière. Mais il ne faut pas choisir, pour distinguer deux organes en continuité l'un avec l'autre, un simple rétrécissement, même si ce rétrécissement était invariable. A défaut d'expériences physiologiques, les caractères d'anatomie fine et l'évolution des organes depuis la larve donnent un autre critérium : D'une part 1° l'épithélium est tout-à-fait différent en avant et en arrière de la rigole de réception des tubes de MALPIGHI ; 2° la constitution de la musculature est différente. D'autre part les tubes de MALPIGHI imaginaux naissent de la même région que ceux de la larve, qui sont entièrement développés avant même que l'intestin postérieur se soit abouché avec l'intestin moyen.

La région postmalpighienne est distincte chez un grand nombre d'insectes et ne constitue pas un caractère spécial des Mellifères, mais elle présente chez ceux-ci une constitution très constante. Chez l'Abeille, CHESHIRE lui a attribué une fonction masticatrice à cause des denticules que porte sa paroi. Je ne suis pas de son avis, car on trouve des grains de pollen altérés ou crevés dans le ventricule chilifique, et on retrouve aussi dans le rectum du pollen qui ne semble avoir subi aucune mastication. Enfin ces dents fines et peu saillantes paraissent bien peu aptes à exercer une action de ce genre.

La limite postérieure de la région postmalpighienne est marquée par deux modifications importantes de ses parois qui se produisent au même niveau : la cuticule cesse de porter des dents et les muscles longitudinaux prennent leur insertion terminale. Mais les cellules épithéliales de la région postmalpighienne sont reliées, par des formes de transition graduelles, aux cellules de l'intestin proprement dit. Cette transition se fait d'ailleurs sur une faible longueur, et dans cette région où la cuticule et la musculature changent en même temps de caractères.

La forme des cellules épithéliales postmalpighiennes, variable suivant l'état de resserrement de la valvule, reste toujours allongée. Leur noyau n'est pas basal, leur partie distale ne semble pas fibrillaire. Aucun de ces caractères ne se retrouve dans les cellules de l'intestin postérieur.

La musculature est constituée :

1° par une couche de fibres circulaires internes anastomosées en réseau. Leur diamètre, faible au voisinage des tubes de MALPIGHI, augmente *progressivement* en arrière et atteint, vers la limite postérieure de la région, la grandeur de celui des fibres de l'intestin.

2° par une couche de fibres longitudinales anastomosées ayant les mêmes caractères que celle de l'intestin moyen, dont elle n'est que le prolongement. De petits groupes de fibrilles passent entre les tubes de MALPIGHI et se réanastomosent entre eux ensuite.

Le rôle de sphincter, reconnu par SCHIEMENZ à cette région initiale de l'intestin, caractérisée « par de fines soies dirigées en arrière », est réalisé par une disposition différente de celle des sphincters typiques. Comme dans ceux-ci, les muscles transversaux circulaires sont en jeu. Mais ce qui complète la fermeture du tube, c'est la contraction des muscles longitudinaux qui, rétrécissant la longueur de la paroi du côté basal, oblige le côté distal de l'épithélium à former une surface courbe saillante.

Intestin postérieur. — Il constitue un tube de longueur variable, parcouru par des rides longitudinales plus ou moins prononcées, qui s'effacent sur une certaine longueur quand il est complètement dilaté. Mais ce cas est très rare.

La description faite par SCHIEMENZ de l'intestin de l'Abeille s'applique également à tous les Mellifères que j'ai examinés. Des caractères histologiques, dont il ne s'était pas occupé, leur sont également communs.

La couche épithéliale est formée d'une seule sorte de cellules — contrairement à la description de BORDAS, — ces cellules sont sensiblement prismatiques. Leur base ou leur sommet sont élargis ou rétrécis, suivant qu'elles se trouvent au fond d'un pli ou sur une ride. Mais ces plis et ces rides n'étant pas constants, la forme des cellules est variable et ne peut servir à les distinguer. Le noyau est situé vers la base de la cellule, dans une région où le cytoplasme est soit granuleux, soit réticulé (suivant les fixateurs). La moitié supérieure de la cellule contient de nombreuses fibrilles, allongées suivant son axe, très nettement acidophiles, et qui sont plus nombreuses et plus étroites sur les éléments frais que sur les coupes. Dans ce dernier cas leur épaisseur et leur écartement sont variables,

il y a probablement réunion de plusieurs fibrilles en paquet, par coagulation.

La cuticule est assez épaisse, et souvent légèrement bombée en face de chaque cellule ; sa surface externe semble différente de sa surface en contact avec le cytoplasme. Mais cet aspect est peut-être dû à la *matière cireuse* qui revêt toute la paroi intestinale, et l'empêche de s'imbiber d'eau distillée et même d'alcool. Cette observation est favorable à l'opinion de LEUCKART qui ne voit dans l'intestin qu'un lieu de passage. Je n'ai trouvé aucune striation de la cuticule (SCHIEMENZ a déjà noté l'absence de Porenkanäle).

GLANDES RECTALES

HISTORIQUE.

Avant Léon DUFOUR, les auteurs se sont bornés à étudier *Apis mellifica* L.

Léon DUFOUR (1841) est le premier qui ait fait une étude comparée. Il constate que les glandes rectales des Mellifères, au nombre de 6, sont tantôt oblongues (*Apis*, *Andrena*, *Halictus*), tantôt rondes (*Xylocopa*, *Anthophora*, *Eucera*). Elles manquent chez *Bombus*.

CHUN (1876) décrit les glandes rectales d'*Apis* au point de vue histologique :

Les cellules ont un cytoplasme finement granuleux et un noyau ovale de 0 mm,025. Le nombre des grains y est variable. Les cellules périphériques sont un peu pigmentées. L'épithélium rectal, en dehors des glandes, est réduit à de simples noyaux. Un filet nerveux entre dans l'épithélium de la glande et s'y ramifie. Les muscles du rectum, longitudinaux et transversaux, passent derrière la glande. La forme de celle-ci est variable chez les Hyménoptères. Elle est allongée chez *Apis*.

BORDAS (1894*a*) prétend que CHUN n'a pas examiné *Apis*. Il étudie les glandes rectales de nombreux Hyménoptères. Leur épithélium est formé de cellules allongées, prismatiques hexagonales, à noyau fusiforme ou ovale contenant 6 à 10 nucléoles. Le cytoplasme est granuleux. L'ensemble de ces « glandes monocellulaires » repose sur une basale limitant un espace semi-circulaire contenant quelques fibrilles de tissus conjonctif et musculaire. « Vers l'intérieur » se

trouvent un riche réseau trachéen et des couches de muscles circulaires et de muscles longitudinaux. BORDAS complète les renseignements donnés par DUFOUR sur la forme des glandes qui est ovale chez *Nomada*, ellipsoïde chez *Cilissa*, sphéroïdale chez *Sphecodes*. La forme serait variable suivant les espèces d'*Osmia*.

BUGNION (1905) signale chez *Xylocopa* 6 papilles rectales rondes placées sur deux rangs, limitées chacune par un bord chitineux très bien marqué.

OBSERVATIONS.

La disposition des glandes rectales est conforme à deux types différents.

Deux cercles de trois glandes, alternant : *Halictus quadricinctus*, *Megachile argentata*, *Xylocopa violacea*, *Colletes cunicularis*.

Un seul cercle (6 glandes), *Dasypoda plumipes*, *Andrena nigroaenea*, *Apis mellifica*.

Comme elles sont généralement placées dans la partie la plus large du rectum, elles ne sauraient jouer le rôle de valvule, ainsi qu'on l'a supposé d'après l'inspection de celles de l'*Apis mellifica*. Chez cette espèce elles sont situées à l'extrémité antérieure de cette poche et assez rapprochées les unes des autres.

Histologie des glandes rectales. — Les glandes rectales des Mellifères, au nombre de 6 et toutes semblables dans un même individu, présentent, chez toutes les espèces que j'ai examinées, les caractères suivants :

Vues de profil, elles sont saillantes, à la fois du côté de la cavité rectale et du côté de la cavité générale. Vues à plat, elles sont limitées par une ligne nette colorée en jaune plus ou moins foncé. En dehors de cette ligne la paroi rectale est constituée par une cuticule et un épithélium très aplati. Le contour des glandes est circulaire, ovale, ou allongé (à extrémités arrondies) mais jamais anguleux. Leurs surfaces supérieure et inférieure sont courbes. Chaque glande est formée de deux feuillets, séparés par une petite cavité qui semble close. Le feuillet situé du côté de la cavité rectale présente des caractères très particuliers qu'on ne retrouve pas dans les autres épithéliums du tube digestif :

La cuticule épaisse, semble de structure homogène. Elle forme

une légère saillie convexe en face de chaque cellule. Ces éléments sont de grande taille. Vus à l'état frais ils ont un contour épais, réfringent, visible à travers la glande entière, un diamètre transversal de 20 à 30 μ environ. La longueur des éléments est plus grande, mais varie avec leur position. Les cellules centrales sont prismatiques, disposées parallèlement, les cellules du bord sont amincies vers leur base et rangées en éventail (sur une coupe perpendiculaire à la cuticule). Les cellules de position intermédiaire ont une forme de transition.

La constitution du cytoplasme et du noyau est semblable dans ces différents cas. Le cytoplasme est clair et peu réfringent à l'état frais, au centre de la cellule. Mais il paraît très réfringent sur les bords, où les coupes le montrent rempli par une quantité des granules serrés, très colorables, qui prennent surtout l'orange et la nigrosine. Au contraire le cytoplasme central semble (après fixation) constitué par un réticulum très lâche, peu colorable, ne contenant qu'un petit nombre de granules.

Le noyau, volumineux (10 à 20 μ), se trouve dans la région moyenne de la cellule. Son réticulum est net mais fin (moins de 1/4 de μ). Il possède un nombre variable, toujours faible, de nucléoles très réfringents, de taille variée et qui semblent en contact avec certains des grains basophiles (karyosomes). Ceux-ci ont un contour défini et sont placés assez régulièrement dans la cavité du noyau. La membrane nucléaire est très nette.

Dans certains cas, j'ai trouvé à la surface de ces glandes un fin précipité, qui est semblable à celui qu'on peut retrouver à la surface de la cuticule rectale (et parfois de la cuticule de l'intestin postérieur), mais sur une épaisseur plus grande. Ce précipité semble constitué par le corps cireux qui recouvre ces membranes et peut-être la fonction des glandes rectales est-elle de sécréter une matière de ce genre capable d'empêcher que la paroi du rectum n'absorbe des produits de déchet contenus dans cet organe.

Glande de Dufour.

Historique.

Dufour (1841) fait connaitre chez *Apis* et *Bombus* une glande sébifique ou sérifique sur le rôle de laquelle il hésite.

Leuckart (1852) nomme la même glande glande appendiculaire.

Leydig (1859) n'en parle pas dans sa description de la glande venimeuse d'*Apis* et de *Bombus*.

Carlet (1890) est, je crois, le premier auteur qui attribue à sa sécrétion des qualités toxiques; il donne à la glande le nom de glande alcaline.

Friese (1890-91) croit que (au moins chez *Andrena ovina*) son contenu est déversé sur la pâtée de la larve.

Bordas (1894) adopte comme Carlet le nom de glande alcaline. Il la trouve presque rudimentaire chez les *Osmia*, mais très volumineuse chez *Andrena* et *Halictus*. Elle serait plus développée chez les jeunes femelles ou les neutres (sic, page 301. — Je n'ai jamais entendu parler de neutres chez ces genres et n'en ai pas moi-même rencontré —). Chez la *Cilissa melanura* la glande alcaline est aussi très volumineuse.

Bordas a décrit la stucture de la glande d'*Halictus leucozius* (étudié au printemps) :

La paroi, plissée irrégulièrement, est formée de trois enveloppes : 1° une membrane externe mince ; 2° un épithélium glandulaire composé de cellules polygonales allongées dans le sens du diamètre, cylindriques aux points où la paroi est rectiligne, coniques ou cunéiformes dans les replis. Le cytoplasme est finement granuleux, et le noyau sphérique central contient trois ou quatre nucléoles ; 3° une membrane chitineuse. Chez *Andrena tibialis* la structure est analogue.

Les recherches de Phisalix (1904) sont purement physiologiques. L'auteur n'a pas isolé le produit de sécrétion et ne conclut pas affirmativement.

Observations.

La constitution de la paroi de la glande de Dufour se réduit à l'épithélium cylindrique simple, reposant sur une basale, et revêtu sur la face distale d'une cuticule très mince. La musculature constitue un réseau très lâche à l'extérieur de la glande.

Celle-ci présente à peu près la même structure dans toutes ses parties chez l'*Halictus quadricinctus*, le *Colletes cunicularis*, l'*Andrena nigroaenea*. Sa surface est plissée irrégulièrement, et les cellules du fond des sillons sont semblables à celles du sommet des plis. Le cytoplasme ne m'a pas montré de différenciation particulière,

et la partie basale ressemble à la partie distale. Le noyau, situé dans la portion moyenne, contient toujours des nucléoles très réfringents, en petit nombre, 1, 2 ou 3. La chromatine est en grains très fins.

La glande de l'*Anthophora personata* est différenciée en deux parties nettement distinctes : un réservoir et un ensemble de tubes, qui doivent constituer la portion sécrétrice, et débouchent isolément les uns près des autres dans le réservoir. L'organe est recourbé en arc, et sa forme est symétrique par rapport au plan médian de l'abdomen. On croirait qu'il y a deux glandes semblables. Mais l'une des extrémités est aveugle, l'autre se continue en un canal court et assez large, qui s'ouvre entre l'oviducte et le gorgeret.

Fonctions de la glande de Dufour.

Pour étudier le rôle de la glande il fallait isoler le produit de sécrétion, car je ne pouvais ni observer directement la sortie de ce produit, ni l'endroit où il était déposé, ni savoir à quel moment il était émis.

J'ai obtenu en quantité suffisante ce produit en ouvrant la cavité de la glande, qui est large chez l'*Anthophora personata*, et forme deux renflements, situés à la suite l'un de l'autre, mais, comme l'organe est recourbé, ces réservoirs sont placés symétriquement le long de l'abdomen. Chez certaines femelles en train de nidifier ou de récolter, ces réservoirs sont remplis. Leur contenu transparent leur donne un aspect qui rappelle celui du jabot. Il se pulvérise en fines gouttelettes si on ouvre l'organe sous l'eau ; pour le garder en masse il faut opérer à sec. On obtient ainsi un liquide huileux, qui ne se mêle pas à l'eau qu'on peut ajouter sur la lame, et qui se colore par la solution alcoolique de Soudan III.

Après évaporation, à l'air libre et à froid, il reste un produit blanc, demi-solide, soluble dans la vapeur de chloroforme aussi bien que dans ce corps à l'état liquide.

Lorsqu'on ouvre des Anthophores mortes depuis plusieurs heures, on trouve leur réservoir soit vide, soit contenant des calculs blanchâtres qui ont les mêmes propriétés que ceux obtenus par l'évaporation du liquide huileux retiré d'un individu vivant.

On voit donc que la sécrétion fraîche huileuse peut agir comme lubrifiant, tandis qu'après quelque temps elle devient adhérente, et je pense que c'est elle qui constitue le revêtement cireux des cellules

de l'Anthophore qui est, comme elle, blanc et soluble dans le chloroforme.

La sécrétion des autres espèces est trop peu considérable pour que j'aie pu l'étudier.

Musculature du réservoir a venin.

Chez *Apis*, comme chez *Vespa*, la sécrétion de la glande acide s'accumule dans un réservoir impair qui débouche à la base de la partie concave du gorgeret.

Mais l'expulsion du venin se fait par des procédés différents : chez l'ouvrière d'une *Vespa*, le réservoir à venin est entièrement couvert de fibres musculaires. Celles-ci manquent chez *Apis* (Leydig 1859), aussi les stylets de cette dernière portent-ils chacun un piston de forme compliquée qui sert à pomper et à refouler le venin Carlet (1890). La concavité du gorgeret, où se meuvent les pistons, est très vaste chez *Apis*, très réduite chez *Vespa* dont les stylets n'ont pas de pistons.

J'ai recherché si la musculature du réservoir à venin existait chez les Mellifères solitaires, et j'ai constaté son existence ; mais aussi qu'elle est beaucoup moins développée que chez *Vespa*.

Chez *Colletes cunicularis*, *Halictus quadricinctus*, *Andrena nigroaenea*, *Anthophora personata* je l'ai trouvée formée de fibres, à striation transversale très nette, anastomosées en un réseau irrégulier.

La musculature du réservoir est donc plus faible que chez *Vespa*. D'ailleurs les espèces examinées ont des stylets pourvus de pistons. Mais la présence des muscles leur permet de projeter le venin, au lieu de le faire seulement couler. J'ai pu faire émettre, à plusieurs millimètres et à deux reprises, une goutte de liqueur acide, incolore, par une *Anthophora personata* irritée. Les excréments, plus épais et troubles, ne sauraient être confondus avec ce liquide.

Si, comme il est probable, le venin sert ordinairement à assurer la conservation des provisions, la force avec laquelle il est injecté, facilite sa pénétration.

Résumé de la période adulte.

On savait déjà que les organes de récolte du pollen sont très variés et qu'ils affectent des formes, des positions différentes ; tantôt ils sont

constitués par des touffes de poils plumeux, tantôt par des brosses de poils raides, tantôt par des cavités à fond lisse entourées de poils.

La langue, organe de récolte du miel, était beaucoup moins connue. Certains auteurs admettaient que les langues courtes étaient moins perfectionnées et qu'il existait une série de genres dont les pièces buccales offraient un perfectionnement croissant dont le type achevé eût été réalisé chez *Apis*. J'ai exposé la morphologie et le mode de fonctionnement de plusieurs appareils labiaux montrant qu'ils sont différenciés dans des directions particulières.

Il est à noter que la longueur de la langue proprement dite et sa portée ne dépendent pas nécessairement l'une de l'autre. L'étude de l'appareil suspenseur et de ses rapports avec la forme de la partie ventrale de la tête présentera un grand intérêt. Je n'ai pu que l'ébaucher au moyen des quelques types dont je disposais. Ils m'ont suffi néanmoins pour montrer que le reploiement et l'extension de l'ensemble des pièces, le léchage et l'aspiration du miel ne sont pas réalisés par des dispositions similaires.

La distinction entre l'état d'immature et d'adulte parfait ne correspond pas exactement à la période de réclusion et à celle de liberté. Certaines espèces, dont les adultes hivernent, sortent de leurs cellules à un état plus avancé que plusieurs autres, qui sont à ce stade dans des conditions saisonnières différentes. Chez *Anthophora personata* et *Osmia cornuta* j'ai toujours constaté que les individus pris au vol ne contenaient plus de cellules à urates, tandis que je trouvais ces éléments dans la plupart des adultes libres nouvellement sortis de *Megachile argentata* K., *Dasypoda plumipes* Pzr., *Halictus quadricinctus F.*, qui ne restent que peu de temps dans leurs cellules après avoir quitté la peau de la nymphe.

Quant au corps adipeux de la partie centrale de l'abdomen, je l'ai rencontré, dans toutes les espèces, chez la plupart des individus nouvellement sortis de leurs nids. Les viscères de ces animaux n'avaient pas encore acquis leur volume définitif. L'exode hors des nids ne correspond donc pas exactement à l'achèvement des organes de l'adulte et n'est pas en rapport avec la présence ou l'absence des cellules à urates, ni avec l'épuisement des réserves. Celles-ci, dans la partie centrale de l'abdomen, disparaissent à mesure que s'accroissent les viscères, de même que, pendant l'état de nymphe, les réserves de la tête et du thorax diminuaient à mesure que les muscles et la production hypodermique se développaient.

Les organes digestifs des adultes sont beaucoup plus différenciés que ceux des larves, tant par leur forme que par leur structure. Ainsi, l'épithélium de l'intestin moyen comprend des cellules de plusieurs grandeurs et de plusieurs formes, entre lesquelles d'ailleurs on observe des transitions. Mais la structure de ces éléments est analogue à celle des cellules, toutes semblables entre elles, du même organe de la larve. Chez cette dernière leur activité était continue, leur accroissement en largeur à peu près proportionnel à celui du tube digestif; leur structure se modifiant peu à peu en rapport avec leur augmentation graduelle d'activité.

Fig. 52. — Intestin moyen. A gauche, cellule du sommet d'un pli (adulte); à droite, cellule digestive larvaire et trois imaginales à sa base.

L'intestin moyen de l'adulte passe par des alternatives de fonctionnement et de repos. L'émission et la formation du produit sécrété sont accompagnées par des modifications temporaires de structure, formant un cycle par lequel le même élément semble passer plusieurs fois. Il est probable que certains éléments vieillis sont rejetés, en petit nombre, dans la lumière du tube, et remplacés par les cellules voisines. Si on considère les « cryptes » comme les centres de régénération, autour desquels les cellules seraient d'âge croissant, l'évolution de celles-ci serait caractérisée chez l'adulte comme chez la larve par l'augmentation de la partie vacuolaire du cytoplasme, située du côté distal, et contenant les grains de sécrétion, en même temps que le volume relatif du cytoplasme basal diminue.

Les différences qui existent, entre les genres de Solitaires ou de Sociaux, au point de vue de la disposition des cellules épithéliales peuvent être dérivées d'un même type. Les recherches de Bugnion, exécutées indépendamment des miennes, arrivent aussi à cette conclusion.

Certaines cellules adipeuses persistent chez les adultes libres. A mesure que l'animal avance en âge, la quantité de graisse qu'elles contenaient diminue beaucoup, la forme du noyau se simplifie, le volume total de la cellule diminue. Dans les œnocytes les grains pigmentaires s'accumulent de plus en plus.

Les organes digestifs et les tubes de MALPIGHI, les cellules adipeuses et les œnocytes, présentent les mêmes caractères chez les Solitaires que chez les Sociaux. Cette ressemblance correspond d'ailleurs à l'analogie qui existe entre leurs modes d'alimentation.

La présence d'une musculature à la surface du réservoir à venin établit une différence. Le liquide se trouve ainsi envoyé au delà du point extrême atteint par l'aiguillon. De fait, j'ai constaté que l'*Anthophora personata* peut projeter son venin à quelques millimètres. La présence des pistons et la largeur de la concavité du gorgeret éloignent, plus encore, les Mellifères des *Vespa*, dont les muscles sont beaucoup plus développés.

La glande de DUFOUR (dite alcaline) ne semble pas être une glande venimeuse.

Je ne prétends pas que son contenu injecté dans le corps d'un animal ne puisse produire des effets toxiques, car des sucs d'organes très variés peuvent en amener. Quoi qu'il en soit le volume de la glande de DUFOUR est tout à fait disproportionné avec la quantité de venin qu'émettent les individus excités le plus violemment. Chez *Anthophora personata* j'ai pu recueillir le contenu de cet organe en quantité suffisante pour observer qu'il est propre à d'autres usages : frais, il est liquide, huileux, et semble capable de faciliter la sortie de l'œuf ; desséché il est solide, cireux, blanc et ne se distingue ni par sa solubilité ni par son point de fusion de l'enduit cireux qui revêt intérieurement les cellules de cette espèce.

C'est au moment de la construction des nids et de la ponte que cet organe est le plus volumineux. Chez les autres genres la glande de DUFOUR ne présentant pas de réservoir aussi vaste, il ne m'a pas été possible d'en recueillir le produit en quantité suffisante, mais la glande est également plus développée chez les femelles récoltantes, dont les poils ne sont plus très frais et qui contiennent des œufs prêts à être pondus. Chez les femelles de cet âge, d'autres glandes sont également en activité ; d'après leur position je les ai dénommées latéro-abdominales (1905). Elles occupent, suivant les genres, une position variable sur les côtés de l'abdomen et sont disposées par paires. Constituées par un grand nombre de cellules à canaux excréteurs individuels débouchant soit dans un réservoir, soit directement au dehors, elles sont morphologiquement homologues des glandes qui ont été déjà décrites sur les derniers segments d'*Apis mellifica* et sur diverses parties du corps de plusieurs Fourmis.

Au point de vue histologique j'ai vérifié chez toutes les espèces un fait important. Certains organes ont leurs noyaux pourvus de nucléoles libres, qui ne sont pas au contact de karyosomes. Dans d'autres organes, les nucléoles de la plupart des noyaux sont au contact de granulations basophiles souvent plus grosses que le reste des karyosomes. J'ai observé ces faits avec différents fixateurs. Constamment les nucléoles de ces organes affectent les mêmes rapports sur mes préparations. Quels que soient ces rapports réels à l'état vivant, il y a néanmoins, entre ces organes, une différence constante qui doit être en rapport avec leur mode de fonctionnement.

CONCLUSIONS.

Les constatations nouvelles faites dans ce travail et les conclusions qui en découlent ont été résumées plus haut (pages 342, 361, 426).

Ces dernières remarques ont seulement pour but de rappeler les résultats principaux.

Les caractères morphologiques différentiels que j'ai observés chez les larves correspondent aux conditions éthologiques spéciales à chacune d'elles. En outre, dans une même espèce, les modifications qui se produisent à mesure que la larve grandit correspondent, elles aussi, à des conditions d'existence nouvelles, nettement déterminées.

Les aliments de composition presque semblable, dont se nourrissent les larves et les adultes, sont ingérés et digérés d'une façon différente.

L'intestin moyen des larves est constamment rempli d'un aliment complet, préparé par les mères, tandis que le nectar et le pollen sont avalés d'une façon intermittente par les adultes. Chez ces derniers, le tube digestif passe par des alternatives de réplétion et de vacuité. L'étude histologique de l'intestin moyen m'a permis de préciser, chez la larve et chez l'adulte, à quelles particularités fonctionnelles répondent les modifications de forme, de structure et le mode de sécrétion des cellules de cet organe.

Je ne reviendrai pas sur les caractères histologiques de chaque tissu, mais je rappelle que, dans les noyaux, certains rapports entre les nucléoles acidophiles et les karyosomes paraissent constants, pour un même type cellulaire. Dans certains organes, les nucléoles acidophiles se trouvent au contact de granulations basophiles qui contiennent de la chromatine. Dans d'autres organes, les karyosomes sont tous situés à une distance plus ou moins grande des nucléoles.

L'élaboration des réserves s'accompagne de modifications cytologiques semblables à celles qu'on observe dans beaucoup de cellules glandulaires à sécrétion externe et à mise en charge rapide ; les nucléoles augmentent de volume et de nombre, et des formations basophiles apparaissent transitoirement dans le cytoplasme.

Tandis que les réserves se forment presque simultanément, dans toutes les régions du corps, elles ne subissent une réduction rapide que dans les régions qui renferment des tissus en histogénèse, ou en

voie d'accroissement. Elles se réduisent peu pendant la vie ralentie. Il en résulte que ce dernier phénomène peut se produire à des stades différents, durer un temps variable, sans qu'il en résulte pour les organes de l'adulte des modifications importantes de dimension ou de forme.

L'accumulation des urates dans les cellules spéciales qui les contiennent n'est pas une conséquence de la vie ralentie. Ce dépôt se produit dès le plus jeune âge et n'est abondant que durant la vie active larvaire.

Les divers types offrent des variations considérables, au point de vue de la durée des métamorphoses et de leur ordre de succession pour des organes différents. Ces phénomènes ne sont donc pas liés entre eux, pour l'ensemble des Mellifères, par des corrélations invariables.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

1898. Anglas. — Sur l'histolyse et l'histogénèse du tube digestif des Hyménoptères pendant les métamorphoses. *C. R. Soc. Biologie*, 1898.

1900 *a*. Anglas. — Note préliminaire sur les métamorphoses internes de la Guêpe et de l'Abeille. La Lyocytose. *C. R. Soc. Biologie*, 1900.

1900 *b*. Anglas. — Observations sur les métamorphoses internes de la Guêpe et de l'Abeille. Thèse, Paris. *Bull. Scientif. France et Belgique*, 1900, T. XXXIV.

1901 *a*. Anglas. — Quelques remarques sur les métamorphoses internes des Hyménoptères. *Bull. Soc. Ent. France*, 1901, p. 4.

1901 *b*. Anglas. — Quelques caractères essentiels de l'histolyse pendant la métamorphose. *Bull. Soc. Ent. France*, 1901, p. 301.

1902. Anglas. — Les phénomènes des métamorphoses internes. *Collection Scientia.*

1900. Berlese. — Considerazioni sulla fagocitosi negli Insetti metabolici. *Zool. Anzeiger*, p. 441, Bd. XXIII.

1900-1901. Berlese. — Osservazioni sui fenomeni che avvengano durante la Ninfosi degli Insetti metabolici parte 1a.

1901. Berlese. — Vorgänge welche während d. Nymphosis d. metabol. Insecten vorkommen. *Zool. Anzeiger*, XXIV.

1902. Berlese. — Rivista di Patol. Vegetale VIII, IX.

1868. Blanchard, E. — Les métamorphoses, mœurs et instincts des insectes. Paris, Germer Baillière.

1902. Bolles Lee et Henneguy. — Traité des méthodes techniques de l'Anatomie microscopique, Paris, Doin.

1905. Bordage. — Recherches anatomiques et biologiques sur l'Autotomie et la Régénération chez divers Arthropodes. *Bulletin Scientif. France et Belgique*, T. XXXIX, 1905.

1894 *a*. Bordas. — Appareil glandulaire des Hyménoptères. Thèse, Paris. *Annales des Sciences naturelles*, p. 1-362, 1894.

1894 *b*. Bordas. — Tubes de Malpighi des Hyménoptères. *Bull. Scientif. France et Belgique*, T. XXVI, p. 402-441.

1894 *c*. Bordas. — Sur l'appareil venimeux des Hyménoptères. *C. R. Ac. Sciences*, T. CXVIII.

1897. Bordas. — Description anatomique et étude histologique des glandes à venin des insectes Hyménoptères.

1900. Bordas. — Sur le revêtement épithélial cilié de l'intestin moyen et des cœcums intestinaux chez les Insectes. *Bull. Soc. Ent. France*, 1900, p. 25-27.

1905. Bordas. — Structure du jabot et du gésier de la Xylocope (*Xylocopa violacea* L.). *C. R. Soc. Biol. Paris*, 636 à 638. Réunion de Marseille, 29 à 31.

1886. Breithaupt. — Ueber die Anatomie und die Functionen der Bienenzunge *Arch. f. Naturgeschichte*, 52 Jhg., p. 42, 112, 145.

1891. Bugnion. — Recherches sur le développement postembryonnaire, l'anatomie et les mœurs de l'*Encyrtus fuscicollis*. *Rec. zoologique Suisse*, V, 435, 534, 6 Pl.

1902. Bugnion. — Recherches histologiques sur le tube digestif du *Xylocopa violacea*. *Arch. Sc. physiq. et natur.*, T. 14, p. 531-534; *C. R. Soc. Helvétique Sc. natur.*, p. 158, 161; *Actes Soc. helvétique Sc. natur.*, 85e session, p. 76, 77.

1904. Bugnion. — Recherches histologiques sur le tube digestif du *Xylocopa violacea*. *Comptes Rendus de l'Association des Anatomistes.*

1905. Bugnion. — L'estomac du Xylocope violet (*Xylocopa violacea*). *Bulletin Soc. Entom. Suisse*, p. 109, 128.

1902. Buysson, R. du. — Nidification de quelques Mégachiles. *Ann. Soc. Ent. France*, T. LXXI, 1902, p. 751, 756.

1903. Buysson, R. du. — Monographie des Guêpes ou *Vespa*. *Ann. Soc. Entom. France*, LXXII, p. 260, 268.

1904. Buysson, R. du. — Monographie des Guêpes ou *Vespa*. *Ann. Soc. Entom. France*, LXXIII, p. 485, 556.

1884. Carlet. — Sur les muscles de l'abdomen de l'Abeille. *C. R. Ac. Sc.*, T. 98, p. 758.

1888. Carlet. — Sur les stigmates des Hyménoptères. *C. R. Ac. des Sciences*, T. 108, p. 862, 863.

1890. Carlet. — Mémoire sur le venin et l'aiguillon de l'Abeille. *Ann. d. Sc. nat. Zool.*, 4, T. IX.

1892. Carlet. — Sur le mode d'union des anneaux de l'abdomen (articulation en zig-zag) chez les Hyménoptères. *C. R. Ac. Sc.*, T. 114, p. 766, 767.

1885. Carnoy. — La cytodiérèse chez les Arthropodes. *La cellule*, I, II.

1904. Caudell. — Branched Hairs of Hymenoptera. *Proceedings Entom. Soc. Washington*, p. 5, 6.

1882. Chatin, J. — Note sur la structure des noyaux dans les cellules marginales des tubes de Malpighi chez les Insectes et les Myriapodes. *Ann. des Sciences naturelles*, 6e série, XIV, 1882, p. 7, 1 pl.

1886. Cheshire. — Bees and Beekeeping, London.

1875. Chun. — Uber Bau, Entwicklung und physiologische Bedeutung der Rectaldrüsen des Insekten, Frankfurt, 1875; et *Abhandlungen der Senkenbergischen Naturforsch. Gesellschaft*, 1876.

1892. Cowan. — The Honey Bee, London.

1862. Curtis. — Brit. Entom., VIII.

1894. Dalla Torre et Friese. — Catalogus Hymenopterorum.

1878. Dewitz, H. — Beiträge zur Kenntniss des postembryonalen Gliedmassenbildung bei den Insekten. *Zeitschr. f. w. Zoologie*, XXX, suppl.

1900. Ducke. — Die Bienengattung Osmia.

1841. Dufour, L. — Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, les Hyménoptères et les Neuroptères. *Mém. des savants étrangers. Ac. des Sc. Paris.*

1843. Dufour, L. — Mémoires sur les vaisseaux biliaires ou le foie des Insectes. *Ann. des Sc. Nat.*, 2e série, 1843, pp. 145-182, 4 pl.

1903. Enderlein. — Drei neue Bienen mit rüsselartiger Verlängerung des Kopfes. *Berliner Entom. Zeitschrift*, Bd. 48, p. 35, 40.

1897. Escherich. — Einiges über die Haütungshaare der Insekten nach ihrem Functionswechsel. *Biolog. Centralblatt*, p. 542, 544.

Fabre, J.-H. — Souvenirs Entomologiques.

1856. Fabre, J.-H. — Etudes sur l'Instinct et les Métamorphoses des Sphégiens. *Ann. des Sc. natur.*, VI, p. 168.

1863-64. Fabre, J.-H. — Etudes sur le rôle du tissu adipeux dans la sécrétion urinaire des Insectes. *Ann. des Sc. natur.*, XIX, p. 361.

1895. Ferton. — Nouvelles observations sur l'instinct des Hyménoptères gastrilégides de la Provence. *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, vol. 48, 4 fasc., p. 241, 249.

1897. Ferton. — Nouvelles observations sur l'instinct des Hyménoptères gastrilégides de France et de Corse. *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, vol. 52, p. 36, 50.

1905. Ferton. — Notes détachées sur l'instinct des Hyménoptères mellifères et ravisseurs. *Ann. Soc. Entom. France*, vol. LXXIV.

1885. Frenzel. — Einiges über den Mitteldarm der Insecten. *Arch. für Mikroskopische Anatomie*, T. XXVI.

1886. Frenzel. — Zum feinerem Bau des Wimperapparates. *Arch. für Mikroskopische Anatomie*, T. XXVIII.

1888. Friese. — *Entomol. Nachrichten*, p. 103.

1890-91. Friese. — Beiträge zur Biologie der solitären Blumenwespen. *Zool. Jahrb. Abth. systematik*, 3.

1895. Friese. — Die Bienen Europas, I Berlin (Friedländer und Sohn).

1898. Friese. — Die Bienen Europas, IV Berlin (Friedländer und Sohn).

1752 à 1778. Geer, De. — Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. Stockholm.

1900. Giard. — Cils vibratiles et prolongements ciliformes chez les Arthropodes. *Bull. Soc. ent. Fr.*, p. 27-29.

1890. Gilson. — Recherches sur les cellules sécrétantes. I, Lépidoptères. *La Cellule*, VI, pp. 115, 182, 3 pl.

1873. Graber. — Uber den propulsatorischen Apparat des Insekten. *Archiv für Mikr. Anatomie*, IX, pp. 129-196, 3 pl.

1877. Graber. — Die Insekten. München.

1896. Henneguy. — Leçons sur la Cellule. Paris. Carré.

1904. Henneguy. — Les Insectes. Paris. Masson.

1904. Hilzheimer. — Studien über den Hypopharynx der Hymenopteren. *Jenaïsche Zeitschrift für Naturwissenschaften.*

1902. Janet. — Anatomie du Gaster de la *Myrmica rubra*, 68 p. 19 fig., 1 pl.

1904. Janet. — Observations sur les Fourmis. Limoges. Ducourtieux et Goût.

1898. Janet. — Système glandulaire tégumentaire de la *Myrmica rubra*. Observations diverses sur les Fourmis. Lille.

1898. Karawaiew. — Nachembryonale Entwicklung von *Lasius flavus*. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, T. XLIV.

1902. Kellog, Vernon. — The Development and Homologies of the Mouth parts of Insects. *American Natural.*, vol. 36.

1893. Kolbe. — Einführung in die Kenntniss der Inseckten, Berlin.

1899. Koschewnikow. — Zur Kenntniss der Hautdrüsen der Apidae und Vespidae. *Zool. Anzeiger.*

1900. Koschewnikow. — Ueber den Fettkorper und die Oenocyten der Honigbiene. *Zool. Anzeiger.*

1898-05. Knuth. — Handbuch der Blüthenbiologie.

1896. Künckel d'Herculais. — Sur les fonctions des tubes de Malpighi. *Bull. Soc. Ent. France*, p. 209.

1897. Langhofer. — *Biologisches Centralblatt*, p. 609-613.

1809. Latreille. — Nouvelles observations sur la manière dont plusieurs Insectes de l'ordre des Hyménoptères, etc. *Ann. du Muséum d'Hist. naturelle*, XIV, p. 412-425.

1809. Latreille. — Mémoire sur le genre *Anthidium* de Fabricius. *Ann. Mus. d'Hist. naturelle*, XIII, p. 24-53 et 207-234.

1836. Lepelletier de St-Fargeau. — I. Histoire naturelle des Insectes Hyménoptères. Paris. Roret.

1841. Lepelletier de St-Fargeau. — II. Même titre.

1852. Leuckart. — Vergleichende Anatomie und Physiologie. Stuttgart.

1896. Lowne. — The anatomy, physiology and development of the Blowfly. London.

1857. Leydig. — Lehrbuch der Histologie. Frankfurt. a. M.

1859. Leydig. — Zur Anatomie des Insekten. *Arch. für Anatomie und physiologie*, 1859.

1879. Lubbock. — Les Insectes et les fleurs. Paris, Reinwald.

1883. Lubbock. — Fourmis, Guêpes, Abeilles. Paris.

1842. Lucas. — Exploration scientifique de l'Algérie.

1889. Marchal. — L'acide urique et la fonction rénale chez les Invertébrés. *Mém. Soc. Zool. de France.* p. 42-57.

1896. Marchal. — Fonctions et origine des tubes de Malpighi. *Bull. Soc. Entom. France*, p. 257.

1875. Mayet, Valéry. — Mœurs du *Colletes succintus*. *Ann. Soc. Ent. de France*, p. 77-80.

1900. Mesnil. — *C. R. Soc. Biol. Paris*, p. 221.

1873. Müller, H. — Die Befrüchtung der Blumen durch Insekten. Leipzig, Engelmann.

1881. Müller, H. — Uber die Angebliche Afterlosigkeit der Bienenlarven. *Zool. Anzeig.*, pp. 530-531.

1884. Müller, H. — Ein Beitrag zur Lebensgeschichte der *Dasypoda hirtipes*. *Verhandlungen des Naturhistor. Vereines des Preussischen Rheinlande*, p. 1-52.

1896. Nagel. — Uber Einweissverdanenden Speichel bei Insektenlarven. *Biol. Centralblatt*, tome 16, p. 103-112.

1866. Packard. — Observations on the development and position of the Hymenoptera with notes on the morphology of insects. *Proceedings Boston Society Natural History*, pp. 279-295.

1869. Packard. — Guide to the Study of Insect.

1873. Packard. — Our Common Insects. Salem.

1898. Packard. — Textbook of Entomology. London and NewYork. Macmillan.

1884. Pérez, J. — Contribution à la faune de Apiaires de France, IIe partie. *Act. Soc. Linn. Bordeaux*, vol. 37.

1889. Pérez, J. — Les Abeilles, Paris.

1889. Pérez. J. — Des effets de parasitisme des *Stylops* sur les Apiaires du genre *Andrena*. *Act. soc. Linn. Bordeaux*, vol. 40.

1890. Pérez, J. — Catalogue des Mellifères du Sud-Ouest. Bordeaux.

1897. Pérez, J. — *Actes Soc. linn. Bordeaux*, T. 52.

1901. Pérez, Ch. — Sur quelques points de la métamorphose des Fourmis. *Bull. Soc. entom. France*, page 22-25.

1901. Pérez, Ch. — Sur les œnocytes de la Fourmi rousse. *Bull. Soc. entom. France*, p. 351.

1902. Pérez, Ch. — Contribution à l'étude des métamorphoses. *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique.*

1897. Perrier, Edm. — Traité de zoologie, III, Arthropodes. Paris, Masson.

1904. Pettit, Aug. et Krohn. — Sur la structure de la glande salivaire de la Notonecte. *Arch. d'Anat. Microscopique.* Tome VII, p. 351-368, pl. XIII.

1904. Perrier, E. et Gravier, Ch. — La Tachygénèse. *Ann. des Sc. naturelles zoologie.*

1904. Phisalix. — Recherches sur le venin des Abeilles. *Bulletin Soc. Ent. France*, p. 218-221 ; et *C. R. Ac. Sc. Paris.* T. 139, p. 326-329.

1904. Plotnikow. — Ueber die Haütung und über einige Elemente der Haut bei Insekten. *Zeitschr. für wiss. Zool.*, Bd. 76, p. 333-366, 2 Taf., 6 fig.

1850. Ratzeburg. — Die Forstinsekten. (Die Waldverderber und ihre Feinde etc., etc.). Berlin. Nicolai.

1832. Ratzeburg. — Die Entwicklung der fusslosen Hymenopterenlarven. *Nova acta.*

1734-42. Reaumur. — Memoires pour servir à l'histoire des Insectes. Paris, Imprimerie Royale.

1865. Reinhardt. — *Berliner Entom. Zeitschr.*, p. 187-218.

1904. Rengel. — Ueber den Zusammenhang von Mitteldarm und Enddarm bei der Larven des Aculeaten Hymenopteren. *Zeistschrift f. wiss. Zool.*, LXXV, Bd. 2 Heft. 1903, T. XX u. XXI.

1896. Riley. — Bees. Discours prononcé à la Columbian University. *Insect Life*, tom VI.

1816. SAVIGNY. — Mémoires sur les Animaux sans vertèbres 1re partie.

1878. SAUNDERS, E. — Remarks on the hairs of some of our British Hymenoptera. *Trans. ent. soc. London*, p. 169-171.

1882. SAUNDERS, E. — Synopsis of British Hymenoptera. Diploptera and Anthophila. Part I to end of Andrenidae. *Trans. ent. Soc. Lond.*

1884. SAUNDERS, E. — Synopsis of British Hymenoptera. Anthophila part II, Apidae. *Trans. Ent. Soc. London.*

1891. SAUNDERS, E. — On the tongues of the British Hymenoptera Anthophila. *Journal Linnean Soc. London, Zool.*, p. 410-432.

1764. SCHÄFFER. — Abhandlungen von Insekten, Tome II. Die Maurerbiene.

1883. SCHIEMENZ. — Uber das Herkommen des Futtersaftes und die Speicheldrüsen der Bienen. *Zeitschrift für wiss. Zoologie.* XXXVIII, p. 71-135.

1878. SCHINDLER. — Beiträge zur Kenntniss des Malpighischen Gefässe der Insekten. *Zeitschrift für wiss. Zoologie*, XXX, p. 587-660.

SCHMIEDEKNECHT. — Apidae Europaeae.

1886. SCHÖNFELD. — Uber die Speiserohre der Biene : Die physiologische Bedeutung des Magenmundes der Honigbiene. *Arch. fur. anat. und physiol., physiol. Abtheilung*, p. 451-458.

1902. SEMICHON, L. — La sécrétion dans l'intestin moyen du *Bombus agrorum* FABR. *Bull. Mus. Hist. Natur.*, p. 527.

1903. SEMICHON. — Sur l'épithélium de l'intestin moyen de quelques Mellifères. *Bull. Mus. Hist. Natur.*, p. 365.

1904. SEMICHON. — Sur la ponte de la *Melecta armata* PANZER. *Bull. Soc. Entom. France*, p. 188.

1904. SEMICHON. — La formation des réserves dans le corps adipeux des Mellifères solitaires. *Bull. Mus. Hist. Natur.*, p. 555.

1905. SEMICHON. — Glandes latéroabdominales chez quelques Mellifères. *Bull. Soc. Entom. France*, p. 127.

1905. SEMICHON. — Signification physiologique des cellules à urates chez les Mellifères. *C. R. Ac. Sc. Paris.*

1899. SEURAT, L.-G. — Contributions à l'étude des Hyménoptères entomophages. Thèse. *Ann. des Sc. Naturelles, Zoologie.*

1839. SHUKHARD. — Elements of British Entomology. London.

1866. SHUKHARD. — British Bees.

1902. SLADEN. — A scent producing organ of *Apis Mellifica. Entom. Monthtly Mag.*, p. 208-224.

1857. SMITH. — *Entomological Annual*, p. 36.

1867. SMITH. — *Entomologist*, T. III. p. 195,

1896. SMITH. — An essay on the development of the mouth parts of certain insects. *Transact. of American Philosoph. Soc.*, Vol. XIX.

1737 SWAMMERDAM. — Biblia Naturae (Latin et hollandais).

1900 *a*. TERRE. — Contribution à l'étude de l'histolyse du corps adipeux chez l'Abeille. *Bull. Soc. Entom. France*, p. 62.

1900 *b*. TERRE. — Sur l'histolyse du corps adipeux chez l'Abeille. *C. R. Soc. Biolog.*

1900 *c*. Terre. — Métamorphose et Phagocytose. *C. R. Soc. Biolog.*

1895-96. Tosi. — Osservazioni sulla valvola del cardia in varii generi delle Apidi. *Richerche del laboratorio Anatom. R. Univers, Roma*, p. 5-26.

1872. Uljanin. — Remarques sur le développement poste-mbryonnaire de l'Abeille. *C. R. de la Soc. des amis de Sc. naturelles, anthrophologie et Ethnographie. Moscou*, Vol. X, 1872.

1891. Verhœff. — Biologische Aphorismen. *Verhandlung. des Naturhistorisch. Vereins der preuss. Rheinlande*; etc.

1892 *a*. Verhœff. — Uber einige seltene Tracheaten den Rheinlande. *Entom. Nachrichten*, XVIII.

1892 *b*. Verhœff. — Beiträge zur Biologie verscheidener Hymenopteren Arten. *Zool. Jahrbuch. Systematik*, VI.

1892 *c*. Verhœff. — Zur Kenntniss der biologischen Verhältnisse zwischen Wirth und Parasitenlarven. *Zool. Anzeiger*, XV, p. 41-43.

1897. Verhoeff. — Zur Lebensgeschichte der Gattung Halictus (Anthophila) insbesonderen einer Ubergangsform zur socialen Bienen. *Zool.* Anzeiger, XX, p. 369-393.

1902. Vignon. — Recherches sur les épithéliums. L'appareil pariétal protecteur ou moteur. *Archives de Zoologie expérimentale et générale.*

1891. Vosseler. — Untersuchungen über glatte und unvolkommen quergestreifte Muskeln bei Arthropoden. Tübingen, 1891.

1817. Walckenaer. — Mémoire pour servir à l'histoire naturelle du Genre *Halictus*. Paris.

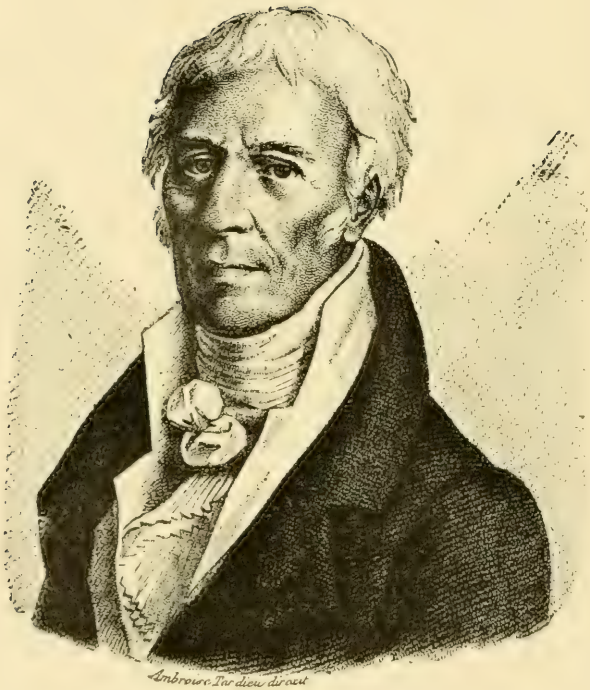
1838. Westwood. — On the apod larvae of the Hymenoptera. *Trans. Ent. Soc. London*, 2, p. 121-127.

1840. Westwood. — Introduction to modern classification of Insects.

1886. Wielowiejski. — Ueber das Blutgewebe der Insekten. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, T. XXXVII.

1876. Wolff. — Das Riechorgan der Biene. *Nova Acta*, 1875.

1896. Xambeu. — Mœurs et métamorphoses des *Anthidium oblongatum* et *7-dentatum. Bull. Soc. Entom. France*, p. 328-331.



LAMARCK, vers 1800.

TABLES DES MATIÈRES

Pages.

INTRODUCTION 281
Procédés de récolte et technique 284
Cycle évolutif et variations 287

LARVE.

I. — Morphologie extérieure.
Identification. Bases de la description 290
Tête et pièces buccales 296
Stigmates 300
Cuticules et poils 302
Forme générale du corps. Croissance. Mues 303

II. — Ethologie.
a) Habitat, positions mouvements 308
b) Préhension des aliments 311
c) Défécation 313
d) Salive, soie, cocon 314

III. — Anatomie.
Corps adipeux : Cellules adipeuses 316
» Œnocytes 327
» Cellules à urates 329
Intestin moyen 333
Tubes de Malpighi 340
Résumé de la période larvaire 342
Pronymphe 344
Mue pronymphale 347

NYMPHE.

I. — Morphologie extérieure 350
II. — Ethologie 353
III. — Anatomie.
Développement de l'adulte sous la cuticule nymphale 354
Développement des poils, éperons, ongles 356
Corps adipeux 358
Résumé de la période de Métamorphose 361

ADULTES.

I. — Morphologie extérieure.
Etude du labium 362

II. — Ethologie.

a) Etat immature. Sortie du nid..... 378
b) Construction du nid..... 380
c) Approvisionnement..... 389

III. — Anatomie.

1. Topographie de l'abdomen..... 391
2. Corps adipeux : Cellules adipeuses..... 392
» Cellules à urates 394
» Œnocytes..... 397
3. Intestin moyen..... 400
4. Tubes de Malpighi..... 413
5. Intestin postérieur..... 417
6. Glandes rectales..... 421
7. Glandes de Dufour..... 423
8. Musculature de la glande à venin..... 426

Résumé de la période adulte..... 426

Conclusions..... 431

Index bibliographique..... 433

DISCOURS D'OUVERTURE

DES

COURS DE ZOOLOGIE

Donnés dans le Muséum d'Histoire naturelle

(An VIII, an X, an XI et 1806)

PAR

J.-B. LAMARCK.

AVANT-PROPOS

On a beaucoup parlé de Lamarck, depuis quelques années surtout; peut-être parce que certaines idées, comme certaines plantes, exigent pour germer une longue période d'incubation et ne donnent une floraison abondante qu'au moment où des conditions de milieu favorables se sont enfin réalisées ; peut-être aussi un peu par snobisme, car on se passionne facilement en France pour ce qui nous vient ou nous revient de l'étranger : or c'est en Allemagne et en Amérique qu'on a insisté récemment sur la part énorme qui appartient à notre grand naturaliste philosophe dans l'établissement de la théorie de l'évolution.

Parmi ceux qui se réclament du Lamarckisme, bien peu cependant ont lu l'ensemble des ouvrages où sont exposées la doctrine et les idées générales de son fondateur. La plupart se sont contentés de parcourir la *Philosophie zoologique* et l'*Introduction à l'Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*. Le reste de l'œuvre, et principalement toute sa partie sociologique, demeure ignorée du plus grand nombre.

A cette ignorance on peut, il est vrai, trouver certaines excuses. La principale est sans doute que plusieurs des publications de Lamarck

sont devenues peu à peu d'une extrême rareté, quelques-unes même absolument introuvables ou inaccessibles.

Aussi, pour apprécier l'influence qu'elles ont exercé sur le développement de la pensée moderne, sommes-nous obligés d'étudier l'empreinte qu'elles ont laissée dans l'esprit des contemporains, de ceux surtout dont les écrits devaient, par leur nature même, avoir une plus large diffusion.

Tels les romanciers dont le plus illustre et le plus agissant au temps qui nous occupe fut certainement HONORÉ DE BALZAC.

Comme conclusion au beau livre qu'il vient de consacrer à l'auteur de la *Comédie humaine*, FERDINAND BRUNETIÈRE s'exprime ainsi :

« Il nous apparaît donc, au terme de cette étude, comme l'un des écrivains qui en France, au XIXe siècle, auront exercé l'action la plus profonde, et, à la distance où nous sommes de lui et de ses contemporains, je n'en vois guère plus de quatre ou cinq dont on puisse dire que l'influence ait rivalisé avec la sienne. Il y a SAINTE-BEUVE, il y a BALZAC, il y VICTOR HUGO ; il y a AUGUSTE COMTE dans un ordre d'idées moins différent qu'on ne le croirait d'abord de celui où s'est développé le génie de BALZAC ; il y a aussi, il doit y avoir deux ou trois savants — GEOFFROY-ST-HILAIRE ou CUVIER, CLAUDE BERNARD ou PASTEUR ? — qu'il ne nous appartient pas de juger et qu'aussi nous ne nommons qu'avec un peu d'hésitation. Les hommes de science nous diront un jour lequel de ces quatre grands hommes, à moins que ce ne soit un cinquième, a opéré dans la conception que nous nous formons du monde, la révolution la plus profonde et la plus étendue. J'hésiterais moins si j'étais Anglais ; — et je nommerais CHARLES DARWIN ! » (1).

Nous sommes Français, et, sans plus hésiter, nous nommerons JEAN-BAPTISTE DE MONET, CHEVALIER DE LAMARCK (2).

---

(1) F. BRUNETIÈRE. Honoré de Balzac. Paris, 1906, pp. 309-310.

(2) Laissons de côté V. HUGO, magnifique virtuose de musique verbale, dont les phrases sonores mais creuses ont pu donner l'illusion d'une profondeur de pensée inexistante. Les autres grands hommes cités par BRUNETIÈRE ont, pour la plupart, reconnu plus ou moins explicitement ce qu'ils devaient à LAMARCK.

SAINTE-BEUVE a commencé, nous dit-il lui-même, par le XVIIIe siècle le plus avancé, par TRACY, DAUNOU, LAMARCK et la physiologie : « *là est*, ajoute-t-il, *mon fond* véritable » (Portraits littéraires, III, p. 545).

AUG. COMTE place LAMARCK dans son calendrier, et, dans le *Cours de Philosophie positive*, il montre la plus haute estime pour le célèbre auteur de la *Philosophie zoologique*. L'influence de LAMARCK sur les hommes de science au début du XIXe siècle est trop évidente pour insister.

Au reste l'influence de LAMARCK sur BALZAC n'a pas échappé à BRUNETIÈRE.

Très justement il rappelle ce passage de l'*Avant-propos de la Comédie humaine* :

« Il n'y a qu'un animal. — Le Créateur ne s'est servi que d'un seul et même patron pour tous les êtres organisés. L'animal est un principe qui prend sa forme extérieure ou, pour parler plus exactement, les différences de sa forme, dans les milieux où il est appelé à se développer. Les espèces zoologiques résultent de ces différences. » (l. c., p. 194).

Puis encore cette application du transformisme aux êtres humains : « La société ne fait-elle pas de l'homme, suivant les milieux où son action se déploie, autant d'hommes différents qu'il y a de variétés en zoologie ? » (l. c., p. 134-135) (1).

Et BRUNETIÈRE ajoute avec quelque exagération :

« Et ceci, on pourrait dire que c'est tout le Lamarckisme ».

C'est en effet une idée lamarckienne, mais ce n'est pas tout le Lamarkisme. Ce n'est même pas tout ce dont BALZAC, romancier, naturaliste et moraliste est redevable à LAMARCK, naturaliste philosophe et parfois un peu romancier.

Dans un ouvrage peu connu, *Système analytique des connaissances positives de l'homme* (2), publié en 1820, LAMARCK développe sur les questions politiques et sociales bien des idées dont on retrouve la trace dans BALZAC.

Telle « la nécessité pour l'homme de se renfermer par sa pensée *dans le cercle des objets que lui présente la nature* et de ne jamais en sortir s'il ne veut s'exposer à tomber dans l'erreur et en subir toutes les conséquences » (3).

Telle encore la notion si importante de la solidarité des intérêts

---

(1) Comme il est facile de s'en convaincre en lisant l'*Avant propos de la Comédie humaine*, l'influence de LAMARCK sur BALZAC s'est exercée surtout par l'intermédiaire d'E. GEOFFROY-ST-HILAIRE, avec lequel BALZAC était en relations directes, et qui avait lui-même une vive admiration, manifestée dans ses écrits, pour l'auteur de la *Philosophie zoologique*.

(2) Le titre complet est : *Système analytique des connaissances positives de l'homme restreintes à celles qui proviennent directement ou indirectement de l'observation*. Paris (Belin), 1820, in-8°, 362 pp. Cet ouvrage est devenu excessivement rare. DE LANESSAN en a cité quelques pages, qu'il qualifie à juste titre d'*admirables*, dans son livre : *Le transformisme, évolution de la matière et des êtres vivants*, Paris, 1883, (pp. 29-37).

(3) Cette pensée est aussi un des principes fondamentaux d'AUGUSTE COMTE dont BRUNETIÈRE a justement fait ressortir les affinités avec BALZAC.

humains dont BRUNETIÈRE fait honneur à BALZAC et qu'il considère avec raison comme une des bases les plus solides de la morale de l'avenir.

« Il me semble, dit LAMARCK, que le plus grand service que l'on puisse rendre à l'homme social serait de lui offrir trois règles sous la forme de principes : le premier pour l'aider à rectifier sa pensée en lui faisant distinguer ce qui n'est que préjugé ou prévention, de ce qui est ou peut être pour lui, connaissance solide ; la seconde pour le diriger dans ses relations avec ses semblables, conformément à ses véritables intérêts ; la troisième pour borner utilement les affections que son sentiment intérieur et l'intérêt personnel qui en provient peuvent lui inspirer. Or les règles dont il s'agit et que je lui propose résident dans les trois principes suivants :

« *Premier principe* : Toute connaissance qui n'est pas le produit réel de l'observation ou de conséquences tirées de l'observation est tout à fait sans fondement et véritablement illusoire ;

» *Second principe* : Dans les artielons qui existent, soit entre les individus, soit entre les diverses sociétés que forment ces individus, soit entre les peuples et leurs gouvernements, la *concordance* entre les intérêts réciproques est le principe du bien comme la *discordance* entre ces mêmes intérêts est celui du mal ;

» *Troisième principe* : Relativement aux affections de l'homme social, outre celles que lui donne la nature pour sa famille, pour les objets qui l'ont entouré ou qui ont eu des rapports avec lui dans sa jeunesse, et quelles que soient celles qu'il ait pour objet, ces affections ne doivent jamais être en opposition avec l'intérêt public, en un mot, avec celui de la nation dont il fait partie.

» Je suis bien trompé ou je crois qu'il sera difficile de remplacer ces trois principes par d'autres qui soient plus utiles, plus fondés et plus moraux que ceux que je viens de présenter pour régler la pensée, le jugement, les sentiments et les actions de l'homme civilisé. Je suis même très persuadé que plus ce dernier s'écartera, par sa pensée, par ses sentiments et ses actions des trois principes exposés ci-dessus, plus aussi il contribuera à aggraver la situation en général malheureuse où il se trouve dans l'état de société ; les actions qui sont en opposition avec ces principes donnant lieu à des vexations, des perfidies, des injustices et des oppositions de toutes sortes qui occasionnent des maux nombreux dans le corps social et y font naître quelquefois des désordres incalculables ».

Et plus loin :

« Parmi les vérités que l'homme a pu apercevoir, l'une des plus importantes est sans doute celle qui lui a fait reconnaître, ainsi qu'on l'a vu plus haut, que le premier et principal objet de toute *institution publique* devait être *le bien de la totalité des membres de la société*, et non uniquement celui d'une portion d'entre eux, l'intérêt de la minorité étant en discordance avec celui de la majorité, de même que l'intérêt individuel l'emporte ordinairement sur tous les autres ».

Balzac fut pour les idées de Lamarck un merveilleux vulgarisateur comme plus tard, mais avec une puissance bien moindre et une mentalité bien inférieure, Zola devait être le vulgarisateur des idées de Ch. Darwin sur la concurrence vitale et sur l'hérédité.

Les littérateurs ne sont pas le plus souvent des créateurs d'idées, mais grâce à leur art de bien dire et de bien écrire ils remplissent une fonction sociale considérable quoique non comparable, comme semble le penser Brunetière, à celle beaucoup plus efficace qui appartient aux hommes de science.

Leur rôle est plutôt celui de disséminateurs de la pensée. Par eux les idées géniales qui font progresser l'humanité pénètrent plus rapidement dans le cerveau des masses. Par une sorte d'action télégonique exercée sur les mères, et en créant pour les enfants dans chaque famille un milieu intellectuel approprié, ils font pénétrer dans une génération nouvelle des idées que la génération antérieure n'avait acceptées qu'avec difficulté.

Cette tâche est belle à coup sûr, mais elle n'est qu'un facteur adjuvant de l'évolution qui se serait produite quand même, avec plus de lenteur, par le cheminement des idées à travers les esprits d'élite.

On ne peut donc refuser à Lamarck la place prédominante à laquelle il a droit parmi les génies créateurs du XIXe siècle en prétextant que son influence a été longtemps diminuée par le silence qu'on s'est efforcé de faire autour de ses œuvres pour des raisons politiques ou autres.

Ce serait se tromper étrangement que de mesurer l'influence d'un homme sur le bruit qui s'est fait un moment autour de ses écrits et de prendre pour une action profonde ce qui n'est que le résultat d'une agitation purement superficielle.

Pendant bien des années la réputation de Louis Figuier contrebalança celle de Claude Bernard dont la valeur scientifique ne fut

comprise du gros public que lorsqu'elle fut révélée à DURUY par les savants étrangers venus à Paris lors de l'exposition internationale de 1867 (1). Et si l'on demandait aujourd'hui aux citoyens français de désigner par un plébiscite le plus grand astronome contemporain, je sais bien quel nom sortirait triomphant du scrutin, et je sais bien aussi que ce choix ne serait pas ratifié par la postérité.

Il serait d'ailleurs facile de prouver que LAMARCK n'a pas été, même en France, aussi dédaigné qu'on l'a souvent prétendu.

Un article du « Lycée », cité par F. PICAVET (Les Idéologues, 1891, p. 599), est très instructif à cet égard (2). Il s'agit d'un curieux

---

(1) Lorsque, jeune professeur de Faculté, en 1874, je commençais à interroger les candidats au Baccalauréat, s'il m'arrivait de les questionner sur la fonction glycogénique du foie, découverte en 1853, je n'obtenais généralement aucune réponse. Seuls quelques élèves brillants arrivaient à me dire : « Un médecin français, M. CLAUDE BERNARD, a annoncé *récemment* qu'on trouve du sucre dans le foie ; mais un autre physiologiste, M. L. FIGUIER, est d'un avis contraire et la question n'est pas tranchée ». On voit par cet exemple combien il faut de temps pour qu'une découverte faite en France passe de l'enseignement supérieur à l'enseignement secondaire !

(2) Le livre de Picavet est des plus remarquables : c'est une mine de documents très importants, et je n'hésite pas à dire qu'il n'a pas été consulté suffisamment par les naturalistes. La lecture attentive de ce beau travail m'a donné l'impression très nette que l'état d'esprit des idéologues, de ceux d'entre eux surtout qui avaient une sérieuse culture scientifique et une aversion corrélative pour la métaphysique, constituait un terrain merveilleusement propre à l'éclosion et au développement des doctrines transformistes. Le Dr G. HERVÉ insistait récemment dans ce *Bulletin* (T. XXXIX, pp. 505-519) sur la part considérable qui revient à CABANIS dans l'élaboration de la théorie de la descendance modifiée. PICAVET a parfaitement mis en évidence ce rôle de précurseur de l'auteur des *Rapports*, et rappelé que DE BONALD et SCHOPENHAUER ont aussi établi de curieux rapprochements entre CABANIS et LAMARCK. (V. *Les Idéologues*, pp. 258, 38, 572 et 578).

Parmi les principes transformistes, celui de l'action modificatrice des milieux avait particulièrement frappé l'esprit des idéologues même les moins scientifiques.

C'est ainsi que PIVER DE SENANCOURT, que SAINTE-BEUVE a d'ailleurs également rapproché de LAMARCK, écrivait en 1804 ces lignes qu'aurait pu citer PICAVET :

« Trouvant ces deux lieux forts semblables excepté sous le rapport de l'exposition, j'entrevis enfin la raison de ces effets contraires que j'avais éprouvés vers les Alpes dans des lieux en apparence les mêmes..... Ainsi s'expliqueront la douceur de Vevey, la mélancolie d'Unterwalden ; et, par des raisons semblables, peut-être les divers caractères de tous les peuples. *Ils se sont modifiés par les différences des expositions, des climats, des vapeurs, autant et plus encore que par celles des lois et des habitudes.* En effet ces dernières oppositions ont en elles-mêmes, dans le principe, de semblables causes physiques. » (*Obermann*, lettre XXII, pp. 160-161, T. I de la 2e édition Abel Ledoux, 1833. La première édition est de 1804).

A cet égard les Idéologues ont été devancés, comme nous l'avons montré ailleurs, par BOSSUET et MONTESQUIEU. (V. GIARD, *Controverses transformistes*, p. 9).

parallèle entre VAUQUELIN et LAMARCK publié au lendemain de la mort de ces deux académiciens :

« VAUQUELIN était professeur de chimie au Muséum d'Histoire naturelle et membre de la section de chimie à l'Institut, et LAMARCK membre de la section de botanique à l'Institut et professeur de zoologie au Muséum. Le premier, élevé à l'ombre toute puissante de FOURCROY, fut investi de toutes les dignités dans lesquelles FOURCROY dédaigna de descendre ; le second ne brilla que de son propre éclat et ne tint ces places que de son talent. Celui-là cultiva la science et la fortune à la fois ; celui-ci, debout chaque jour pour la science, dès cinq heures du matin, oublia la fortune et vécut oublié du pouvoir. Le premier fut plus vanté en France qu'à l'étranger ; le second est encore plus célèbre à l'étranger qu'en France, et, comme les éloges obtenus loin de nous ne sont dictés par aucune considération intéressée, LAMARCK, de son vivant, a été pour ainsi dire jugé par la postérité. VAUQUELIN fit beaucoup de travaux, mais presque toujours sur le même modèle ; ... LAMARCK, plus ingénieux qu'exact, plus profond que sévère, n'a pas laissé, jusque dans ses écarts, d'imprimer de nouvelles impulsions à la science. Peu façonné à l'intrigue et aux ménagements de l'ambition, il exprima ses grandes vues avec hardiesse et sans les accomoder aux goûts des pouvoirs divers qui ont passé successivement devant lui ; il lutta contre des adversaires qui, devenus plus puissants que lui, ont semblé l'éclipser de l'éclat que leur prêtaient le journalisme et les faveurs ministérielles ; mais ses opinions, d'abord ridiculisées, reprennent faveur aujourd'hui qu'on les juge loin des ministères » (*Lycée*, IV, 1829).

On était alors à la veille de 1830, et il semble que chaque fois que revenait une ère de liberté, la gloire de notre grand zoologiste, un instant tenue dans l'ombre par les régimes de despotisme, resplendissait à nouveau et soulevait l'enthousiasme des jeunes générations de naturalistes.

C'est ce qui eut lieu encore à l'aurore de la révolution de 1848. Dans un petit livre qui eut son heure de célébrité, mais peu connu actuellement et habilement *raréfié* par ceux qu'il offusquait [1], FRÉDÉRIC GÉRARD, rédacteur en chef du *Dictionnaire universel d'Histoire naturelle*, écrivait en 1847 :

---

[1] ISID. S. DE GOSSE. Histoire naturelle drolatique et philosophique des Professeurs du Jardin des Plantes, etc. Paris (G. Sandré) 1847, p. 29.

« LAMARCK ! Quel front ne se découvrirait pas en entendant prononcer le nom de l'homme dont le génie fut méconnu et qui languit abreuvé d'amertume. Aveugle, pauvre, délaissé, il resta seul avec une gloire dont il sentait lui-même l'étendue, mais que sanctionneront seulement les siècles auxquels se révèleront plus clairement les lois de l'organisme.

» LAMARCK, ton délaissement quelque douloureux qu'il fut à ta vieillesse, vaut mieux que la gloire éphémère des hommes qui ne durent leur réputation qu'en s'associant aux erreurs de leur temps.

» Honneur à toi ! Respect à ta mémoire, tu es mort sur la brèche en combattant pour la vérité, et la vérité t'assure l'immortalité ».

On ne peut mieux dire, et malgré l'opposition des adversaires de l'École des idéologues à laquelle notre illustre zoologiste se rattache nettement, malgré le mépris de CUVIER et de ses médiocres successeurs [1], l'influence des idées de LAMARCK a sans cesse été grandissant soit en France soit plus rapidement encore, ainsi que nous l'avons dit, en Allemagne et aux Etats-Unis. Loin d'être refoulé ou amoindri par la magnifique poussée du Darwinisme dans la seconde moitié du XIXe siècle, le mouvement lamarckien a pris, dans ces dernières décades, plus de puissance et de pénétration. On a reconnu, en effet, que si l'étude des facteurs secondaires de l'évolution et le principe de la sélection naturelle jetaient une grande lumière sur l'origine des espèces et leurs transformations, il fallait toujours, en dernier ressort, recourir aux facteurs primaires cosmiques ou biologiques, c'est-à-dire au point de vue — lamarckien, — pour tenter une explication directe, mécanique ou énergétique des faits observés.

Mais, pour les raisons que j'ai dites, les sources d'où dérive ce beau mouvement sont aujourd'hui presque inaccessibles au plus grand nombre.

Il serait donc, semble-t-il, tout à fait opportun de reproduire, pour leur donner une dispersion plus large, les ouvrages fondamentaux

---

[1] Je demandais un jour au dernier rejeton de la dynastie des EDWARDS quelques renseignements sur le logement qu'avait occupé LAMARCK au Muséum d'histoire naturelle, dans la maison dite de BUFFON. Né et élevé dans l'établissement, ALPHONSE MILNE-EDWARDS pouvait, me semblait-il, mieux que tout autre, me donner quelques indications sur l'homme de génie dont son père avait été le contemporain. « Ah ! monsieur, me répondit-il textuellement, je suis bien embarrassé pour vous répondre, voyez notre archiviste M. HAMY, qui vous renseignera peut-être ; *Lamarck a tenu une si petite place parmi nous* ! ». Les détails que m'a fournis très obligeamment M. HAMY ont été publiés dans l'intermédiaire de l'A.F.A.S., T. II, 1897, p. 130-131.

du grand transformiste français, et de faire pour lui ce qu'on a fait pour LAPLACE, pour LAVOISIER, pour DESCARTES, pour FERMAT, etc.

Depuis plus de vingt ans j'ai vainement réclamé qu'il fût procédé à cette édition nationale des œuvres de J.-B. LAMARCK, et chaque année, à chaque moment favorable, je me fais un devoir de renouveler ma demande restée sans écho.

Toutefois, si je n'ai rien obtenu des pouvoirs publics, mes efforts n'ont pas été cependant inutiles. A l'appel que je lançais avec insistance a répondu une voix d'outre mer. Mon ami regretté, le professeur ALPHEUS S. PACKARD, de Brown University, Providence R. I., a publié en 1901, sous le titre : LAMARCK, *the founder of evolution*, un livre des plus intéressants où les principaux ouvrages de LAMARCK sont étudiés, analysés avec soin et souvent même partiellement reproduits.

Plus récemment et plus près de nous, un de nos bons élèves, M. MARCEL LANDRIEU, après avoir lu le livre de PACKARD, s'est passionné pour l'œuvre du fondateur de l'évolution. Il s'est livré sur la vie et les travaux de LAMARCK à de patientes recherches et a fait de jolies trouvailles dont il a déjà donné quelques aperçus [1]

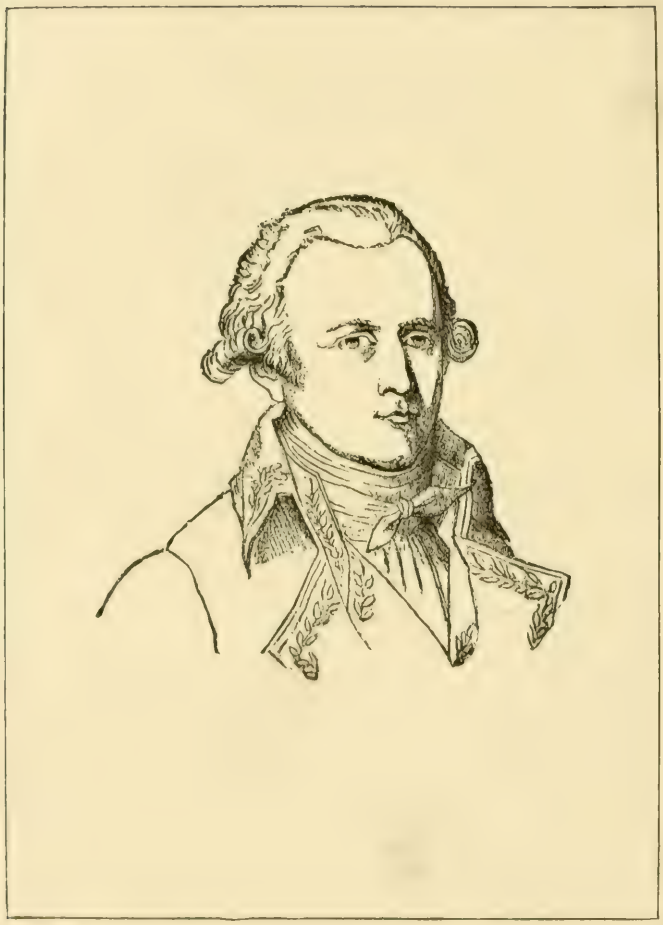
C'est à son instigation et grâce aux soins de M. PH. FRANÇOIS que je reproduis aujourd'hui dans mon *Bulletin* les discours d'ouverture des cours de LAMARCK ; discours d'un intérêt si vif pour l'histoire de la doctrine et généralement si ignorés de ceux qui ont écrit sur les origines du transformisme.

Puisse cette publication servir de première pierre au monument plus grandiose que les jeunes naturalistes français ont le devoir d'élever bientôt à la gloire de l'auteur de la *Philosophie zoologique*.

A. GIARD.

---

[1] MARCEL LANDRIEU. Lamarck et ses précurseurs (*Revue de l'Ecole d'Anthropologie de Paris*, 16e année, 1906, p. 152-169). — De Lamarck à Darwin (*Revue des Idées*, 15 juillet 1906).



LAMARCK,
dessin ancien de A. DE VAUX-BIDON
fait d'après une gravure de Frémy.

INTRODUCTION BIBLIOGRAPHIQUE

J.-B.-P.-A. de Monet de la Marck (1744-1829) qui signait simplement Lamarck, avait cinquante ans lorsqu'il fut appelé, par le décret de fondation du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris (10 juin 1793), à la chaire de « Zoologie des Insectes et des Vers », et l'on sait les immenses services rendus à la science par l'ancien botaniste [1] devenu zoologiste par ordre de la Convention.

Dès le début de son enseignement, Lamarck prit l'habitude de prononcer chaque année, au commencement de son cours, un discours d'ouverture où il expose les idées générales et les principes philosophiques qui, selon lui, doivent guider le naturaliste dans l'étude de la zoologie.

Quatre de ces discours — ceux de l'an VIII, de l'an X, de l'an XI et de 1806 — nous sont parvenus ; on y retrouve les ébauches peu à peu précisées des théories dont la « Philosophie Zoologique » (1809) devait donner l'expression définitive. Sentant toute l'importance des idées qu'il venait de formuler, Lamarck prit soin de les publier, la plupart à ses frais. Il ne s'illusionnait pas, cependant, sur leur succès immédiat ; trop de raisons s'opposaient à ce qu'elles fussent goûtées par ceux qui étaient censés en être les juges naturels, mais comme Kepler composant ses « Organiques du Monde », Lamarck écrivait pour la postérité :

« Je connais à peu près d'avance, disait-il en l'an X [2], ce qui pour le présent doit résulter de mes efforts pour faire connoître quelques vérités importantes que je suis parvenu à découvrir. Mon but, néanmoins, sera complètement rempli dès que je les aurai consignées ».

Ces discours, qui constituent cependant des documents de la plus haute valeur pour l'histoire des sciences biologiques, sont en général

---

[1] En 1788, Lamarck, universellement connu par ses travaux de botanique, et membre de l'Académie des Sciences depuis 10 ans, fut nommé « Botaniste attaché au cabinet d'Histoire naturelle » au *Jardin du Roy*, humble place qu'il conserva jusqu'à la transformation de ce jardin en « Muséum d'Histoire Naturelle ».

[2] *Recherches sur l'organisation des corps vivans* (1802), motifs de cet ouvrage, p. VII.

ignorés [1]; ce sont, en effet, comme la plupart des œuvres philosophiques de LAMARCK, des raretés bibliographiques : pour deux d'entre eux, il semble bien n'en plus exister que des exemplaires uniques. Après l'échec de toutes les tentatives de réédition des œuvres de LAMARCK, une nouvelle publication des discours d'ouverture s'imposait pour sauvegarder et faire connaître ces œuvres pleines de foi sincère et d'ardeur juvénile où se révèle la formation et le développement harmonieux de la pensée du fondateur du transformisme.

DISCOURS D'OUVERTURE DE L'AN VIII

Ce discours, prononcé le 21 floréal an 8, se trouve en tête du « Système des Animaux sans Vertèbres, *ou Tableau général des classes, des ordres et des genres de ces animaux; présentant leurs caractères essentiels et leur distribution d'après la considération de leurs rapports naturels et de leur organisation, et suivant l'arrangement établi dans les galeries du Muséum d'Histoire Naturelle, parmi leurs dépouilles conservées; précédé du discours d'ouverture du cours de zoologie, donné dans le Muséum National d'Histoire Naturelle l'an 8 de la République, par J.-B. Lamarck, de l'Institut National de France, l'un des professeurs administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle, des Sociétés d'Histoire Naturelle, des Pharmaciens et Philomatique de Paris, de celle d'Agriculture de Seine-et-Oise, etc.* A Paris, chez l'auteur, au Muséum d'Histoire Naturelle; Deterville, libraire, rue du Battoir, n° 16, quartier de l'Odéon. An IX, 1801 ».

1 vol. pet. in-8, VIII + 432 pp. ; le discours occupe les pages 1 à 48.

---

[1] ISIDORE GEOFFROY ST-HILAIRE (*Hist. Gén. Règn. Org.*, T. II, 1859) et CLÉMENCE ROYER (*Lamarck*, in *Revue Positiviste*, 1868) semblent bien avoir été les premiers, et les seuls alors, à connaître ces *Discours* : M. DE LANESSAN (*Le transformisme*, 1883), QUATREFAGES (*Darwin et ses précurseurs français*, 1892), MATHIAS DUVAL (*Le transformiste français : Lamarck*, in *Revue Scientifique*, 1889), et même M. EDMOND PERRIER, qui s'est pourtant à plusieurs reprises occupé de LAMARCK, soit dans la *Philosophie zoologique avant Darwin*, 1886, soit plus particulièrement dans *Lamarck et le transformisme actuel* (Vol. Cent. Muséum de Paris, 1893), ont complètement négligé ces premières tentatives du fondateur de l'évolution, sur lesquelles l'attention a été attirée de nouveau par M. GIARD (*Histoire du transformisme*, 1889 et passim). Nous devons citer aussi A.-S. PACKARD qui en a donné de larges extraits dans son beau livre : *Lamarck, the founder of evolution* (New-York, 1902).

Le « Systême des Animaux sans Vertèbres » est le premier ouvrage zoologique classique de LAMARCK ; il n'avait jusque là publié que quelques mémoires spéciaux. Dans l' « Avertissement » de ce volume, nous trouvons un passage consacré au « Discours d'ouverture » qui nous en donne les motifs :

« Le Discours d'ouverture imprimé au commencement de cet ouvrage pourra servir à caractériser d'une manière générale les animaux qui en sont l'objet ; à donner une idée de l'étonnante graduation qui existe dans la composition de l'organisation de ces animaux ; enfin à faire sentir tous les genres d'intérêt que la connoissance de ces êtres singuliers peut inspirer. J'y ai laissé entrevoir quelques vues importantes et philosophiques que la nature et les bornes de cet ouvrage ne m'ont pas permis de développer,.. » (1).

C'est en effet dans ce discours de l'an VIII que LAMARCK expose pour la première fois ses idées sur l'évolution des espèces ; quelque soigneuses qu'aient été nos recherches dans ses œuvres antérieures, botaniques ou physico-chimiques, nulle part nous n'avons trouvé d'allusion à la possibilité de variation des espèces : « J'ai long-temps pensé, dit LAMARCK (2) lui-même, qu'il y avoit des *espèces* constantes dans la nature,... » On peut donc dater du 21 floréal an 8, l'acte de naissance du transformisme.

DISCOURS D'OUVERTURE DE L'AN X

Ce discours fut prononcé le 27 floréal an 10, au Muséum d'Histoire Naturelle. Il est imprimé au début des « Recherches sur l'organisation des corps vivans, *et particulièrement sur son origine, sur la cause de ses développemens et des progrès de sa composition, et sur celle qui tendant continuellement à la détruire dans chaque individu, amène nécessairement sa mort; précédé du discours d'ouverture du cours de zoologie, donné dans le Muséum National d'Histoire Naturelle, l'an X de la République, par J.-B. Lamarck, de l'Institut National de France, l'un des Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle, des Sociétés d'Histoire Naturelle, des Pharmaciens et Philomatique de Paris, de celle d'Agriculture de Seine-et-Oise, etc.*

(1) *Loc. cit.*, p. VI.
(2) *Recherches sur l'organisation des corps vivans.* Appendice, p. 141.

A Paris chez l'Auteur, au Muséum d'Histoire Naturelle ; Maillard, libraire, rue du Pont de Lodi, n° 1 » (s. d.).

1 vol. pet. in-8, VIII + 216 p. ; le « Discours d'ouverture » occupe les pages 1 à 67, se confondant, à partir de la page 7, avec la première partie des « Recherches ».

Dans les « motifs de cet ouvrage », LAMARCK nous dit lui-même avoir eu tout d'abord l'intention de publier ce Discours « dans une feuille volante et fugitive » qu'il se proposait de distribuer à ceux qui mettraient quelque intérêt à ses observations ; mais il fut bien vite entraîné à la composition des « Recherches » qui peuvent être considérées comme une première ébauche de la « Philosophie zoologique » (1).

Nous avons cru bon de joindre à ce Discours l'appendice aux » Recherches » (p. 141-148) intitulé « Des espèces parmi les corps vivans » qui est à la fois le complément du Discours d'ouverture de l'an X, d'après LAMARCK lui-même (2), et pour ainsi dire le prélude du Discours de l'an XI.

DISCOURS D'OUVERTURE DE L'AN XI

Le seul exemplaire connu de ce discours est celui de la Bibliothèque du Muséum d'Histoire naturelle de Paris où il porte la cote LL-10. C'est une mince brochure pet. in-8, de 46 p. + 1 f., non paginé, sans titre et sans nom d'auteur, sous couverture factice orange ; dans l'un des angles on trouve le nom manuscrit de « Lamarck » et en dessous, en guise de titre : « De l'Espèce Parmi Les corps vivans — 1803 ». Le 1er feuillet sert de page de garde et porte en guise de faux-titre, au recto : « Discours d'ouverture d'un cours de Zoologie pour l'an XI ». Le Discours commence page 3, l'en-tête est ainsi libellé : « *Discours d'ouverture d'un cours de Zoologie, prononcé en*

---

(1) Voyez *Philosophie zoologique* (Discours préliminaire, p. 35). « La *Philosophie zoologique* dont il s'agit n'est autre chose qu'une nouvelle édition refondue, corrigée et fort augmentée de mon ouvrage intitulé : *Recherches sur les corps vivans* ».

Notons à ce propos que nous avons retrouvé la trace, dans un catalogue de FRIEDLÄNDER (1896, n° 71), d'un exemplaire des « *Recherches sur l'organisation des corps vivans* » interfolié de papier blanc, enrichi d'un très grand nombre de notes et d'additions de la main de LAMARCK ; malgré nos efforts nous n'avons pu savoir où se trouve ce volume qui peut être considéré jusqu'à un certain point comme une première rédaction de la *Philosophie zoologique*.

(2) *Recherches...* motifs de cet ouvrage, p. VIII.

prairial an XI au Muséum d'Histoire Naturelle: sur la question, qu'est-ce que l'espèce parmi les corps vivans ». Ce discours se termine page 16. Le dernier feuillet, en blanc, porte au recto, en faux-titre : « Esquisse d'une philosophie zoologique ». Ce morceau, s'il a jamais été publié, n'est point parvenu jusqu'à nous.

La majeure partie de ce Discours est reproduite, presque intégralement, dans le IIIe chapitre de la « Philosophie Zoologique » (1809) qui a pour titre : *De l'espèce parmi les corps vivans et de l'idée que nous devons attacher à ce mot* (1).

Discours d'ouverture de 1806

Comme pour le discours de l'an XI, nous ne connaissons qu'un exemplaire du Discours de 1806 : celui que possède M. le professeur A. Giard (2) qui a dû à plusieurs reprises lui faire traverser l'Atlantique pour satisfaire la curiosité scientifique de Packard d'abord, puis de quelques naturalistes américains. En diverses occasions il dût aussi le copier en totalité ou en partie pour l'usage de collègues étrangers qui voulaient en faire des citations. C'est une plaquette pet. in-8, de 108 pp., sous reliure moderne, sans page préliminaire, ni titre, ni nom d'auteur. La première page porte comme en-tête le titre : « *Discours d'ouverture du cours des animaux sans vertèbres, prononcé dans le Muséum d'Histoire Naturelle, en mai 1806* ».

Le libellé de ce titre et les fréquents renvois de Lamarck à ce Discours justifient, malgré l'absence de nom d'auteur, l'attribution de cet ouvrage à Lamarck.

Marcel Landrieu.

---

(1) *Philosophie Zoologique*, pp. 71-96.

(2) Le Professeur A. Milne-Edwards en possédait un autre exemplaire, que nous avons eu entre les mains, mais dont nous avons perdu la trace depuis la vente de sa bibliothèque. Le titre de cet exemplaire ne figura pas, d'ailleurs, au catalogue.

Nota. — Dans la réimpression que nous donnons des « Discours d'ouverture » de Lamarck, le texte original de l'auteur a été scrupuleusement reproduit, en tenant compte de la composition typographique, de l'orthographe, de la ponctuation, de l'accentuation et même de quelques fautes d'impression manifestes. — Ainsi par exemple :

page 493, ligne 14 ; ... *moyens* dont *ceux des animaux sans vertèbres*..... c'est évidemment : *moyens* que *ceux des animaux sans vertèbres*..... qu'il faut lire.

page 506, ligne 17 ; ... *qui dans cette même espèce* et *fortement appauvri*..... lisez : *qui dans cette même espèce* est *fortement appauvri*....

page 525, ligne 17 ; ... *j'entreprendrai d'examiner* sur *vos yeux*.... au lieu de : *j'entreprendrai d'examiner* sous *vos yeux*....

page 548, ligne 31 ; ... *Mais vous n'avez pas fait attention que ces* régénérations *successives*.... et p. 532, ligne 4 ; *et la faculté qu'ont les* régénérations *de conserver le progrès*.... il faut certainement comprendre *générations*.

page 515, ligne 35 ; il a été imprimé *Lacépede* au lieu de Lacépède.

Enfin l'orthographe de certains mots est parfois variable dans le courant d'un même discours ; on lit en effet : tantôt *extrémité* tantôt *extrêmité* ; tantôt *reproduction*, tantôt *réproduction*, etc.

Seule la pagination, à cause de la différence de format et de caractères, n'a pu être conservée.

Ph. F.

LAMARCK, aveugle.

DISCOURS D'OUVERTURE,

PRONONCÉ LE 21 FLORÉAL AN 8

CITOYENS,

S'IL est vrai que pour étudier d'une manière profitable l'Histoire Naturelle, même lorsqu'on se propose de descendre jusque dans les moindres détails de ses parties, il soit avant tout nécessaire d'embrasser par l'imagination le vaste ensemble des productions de la nature, de s'élever assez haut par ce moyen pour dominer les masses dont cet ensemble paroît composé, pour les comparer entr'elles, enfin pour reconnoître les traits principaux qui les caractérisent ; si, dis-je, ces considérations sont nécessaires, je dois commencer par vous rappeler d'une manière succincte, les grandes distinctions que la nature elle-même semble avoir établies parmi l'immense série de ses productions, la marche ou l'ordre qu'elle paroît avoir suivi en les formant, et les rapports singuliers qu'elle fait exister entre la facilité ou la difficulté de leur multiplication et leur nature particulière.

Ainsi, afin de vous donner des idées claires et utiles des objets dont je me propose de vous faire l'exposition pendant la durée de ce cours, je vais d'abord vous indiquer d'une manière rapide les principales coupes qui résultent des distinctions que la nature a tracées elle-même parmi ses nombreuses productions, ce qu'elles ont d'éminemment remarquable et qui les distingue essentiellement, enfin le rang qu'occupent dans l'ordre des rapports et dans la distribution méthodique que je me suis formée, les êtres naturels que j'entreprends de vous faire connoître.

Vous savez que toutes les productions naturelles que nous pouvons observer, ont été partagées depuis long-temps par les Naturalistes en trois règnes, sous les dénominations de *règne animal*, *règne végétal* et *règne minéral*. Par cette division, les êtres compris dans chacun de ces règnes sont mis en comparaison entr'eux et comme sur une même

ligne, quoique les uns aient une origine bien différente de celle des autres.

J'ai trouvé plus convenable d'employer une autre division primaire, parce qu'elle est propre à faire mieux connoître en général tous les êtres qui en sont l'objet. Ainsi je distingue toutes les productions naturelles comprises dans les trois règnes que je viens d'énoncer, je les distingue, dis-je, en deux branches principales :

1°. En corps organisés, vivans.

2°. En corps bruts et sans vie.

Les êtres ou corps vivans, tels que les animaux et les végétaux, constituent donc la première de ces deux branches des productions de la nature. Ces êtres ont, comme tout le monde sait, la faculté de se nourrir, de se développer, de se reproduire, et sont nécessairement assujettis à la mort.

Mais ce qu'on ne sait pas aussi bien, c'est qu'ils composent eux-mêmes leur propre substance par leur résultat de l'action et des faculté de leurs organes ; et ce qu'on sait encore moins, c'est que par leurs dépouilles, ces êtres donnent lieu à l'existence de toutes les matières composées brutes qu'on observe dans la nature, matières dont les diverses sortes s'y multiplient avec le temps par les altérations et les changemens qu'elles subissent plus ou moins promptement, selon les circonstances, jusqu'à leur entière destruction, c'est-à-dire jusqu'à la séparation complète des principes qui les constituoient. Dans une vaste étendue de pays, comme dans les déserts de l'Afrique, où le sol, depuis bien des siècles, se trouve à nu sans végétaux ni animaux quelconques, en vain y chercheroit-on autre chose que des matières presque purement vitreuses : le règne minéral s'y trouve réduit à bien peu de chose. Le contraire a lieu dans tout pays couvert depuis long-temps de végétaux abondans et d'animaux divers: le sol y offre à l'extérieur une terre végétale ou végéto-animale, épaisse, succulente, fertile, recouvrant çà et là des matières minérales presque de toutes les sortes, tantôt salines, bitumineuses, sulfureuses, pyriteuses, tantôt pierreuses, &c. &c. &c. J'ai développé les preuves de ces faits importans dans un ouvrage que j'ai publié sous le titre de *Mémoires de Physique et d'Histoire Naturelle.* (Voyez le 7ᵉ mémoire) &c.

Ce sont ces diverses matières brutes et sans vie, soit solides ou liquides, soit simples ou composées ; ce sont, dis-je, ces diverses

matières brutes qui constituent la deuxième branche des productions de la nature, qui forment la masse principale de notre globe, et qui la plupart sont connues sous le nom de minéraux.

Elles se régissent par des loix à-peu-près connues, et qui sont très-différentes de celles auxquelles les corps vivans sont assujettis. On peut dire qu'il se trouve entre les matières brutes et les corps vivans un *hiatus* immense qui ne permet pas de ranger sur une même ligne ces deux sortes de corps, et qui fait sentir que l'origine des uns est bien différente de celle des autres.

Parmi les êtres vivans, c'est-à-dire parmi ceux qui constituent la première branche des productions de la nature, les *végétaux* privés de la sensibilité, du mouvement volontaire et des organes de la digestion, sont fortement distingués des animaux qui tous sont munis de ces facultés et de ces organes. Les végétaux, comme vous le savez, sont l'objet de cette belle et importante partie de l'Histoire Naturelle qu'on nomme *Botanique*.

De même, parmi les êtres vivans, les *animaux* doués de la sensibilité, de la faculté de mouvoir volontairement leur corps ou seulement certaines de ses parties, et tous munis d'organes digestifs, appartiennent à cette grande et intéressante partie de l'Histoire Naturelle qu'on appelle *Zoologie*. Or, comme les êtres nombreux dont je dois vous entretenir, et que je me propose d'examiner avec vous pendant la durée de ce Cours, font partie de la Zoologie, il convient de nous arrêter un instant pour considérer les *animaux* en général, pour contempler l'ensemble de ces êtres admirables, enfin pour remarquer non-seulement l'excellence de leurs facultés, leur prééminence sur tous les autres êtres vivans, mais encore pour reconnoître la gradation singulière et bien étonnante qu'offre leur ensemble dans la composition ou la complication de leur organisation, dans le nombre et l'étendue de leurs facultés, en un mot dans la facilité, la promptitude et le nombre des moyens de leur multiplication.

Depuis plusieurs années je fais remarquer dans mes Leçons au Muséum, que la considération de la présence ou de l'absence d'une colonne vertébrale dans le corps des animaux, partage tout le règne animal en deux grandes coupes très-distinguées l'une de l'autre, et que l'on peut en quelque sorte considérer comme deux grandes famille du premier ordre.

Je crois être le premier qui ait établi cette distinction importante, à laquelle il paroît qu'aucun Naturaliste n'avoit pensé. Elle est mainte-

nant adoptée par plusieurs qui l'introduisent dans leurs ouvrages, ainsi que quelques autres de mes observations, sans en indiquer la source.

Tous les animaux connus peuvent donc être distingués d'une manière remarquable.

1°. En *animaux à vertèbres.*

2°. En *animaux sans vertèbres.*

Les animaux à vertèbres ont tous en effet dans leur intérieur une colonne vertébrale presque toujours osseuse, qui affermit leur corps, fait la base du squelette dont ils sont munis, et les rend difficilement contractiles. Cette colonne vertébrale porte la tête de l'animal à son extrémité antérieure, des côtes pectorales sur les côtés, et fournit dans sa longueur un canal dans lequel le cordon pulpeux qu'on nomme *moelle épinière*, et qu'on peut regarder comme une multitude de nerfs encore réunis, se trouve renfermé.

Les animaux qui ont cette colonne vertébrale se distinguent en outre par la couleur rouge de leur sang, ou plutôt par la présence, dans les principaux vaisseaux de leur corps, d'un fluide rouge qu'on nomme *sang*, et qui est composé de trois parties distinctes intimement mêlées ensemble. Ils n'ont jamais plus de quatre pattes ; beaucoup d'entr'eux n'en ont point du tout.

On observe dans les *animaux à vertèbres*, comme dans les autres, une diminution graduelle dans la composition de l'organisation et dans le nombre de leurs facultés.

Les animaux dont il s'agit sont moins nombreux que les autres dans la nature, et tous sont compris dans les quatre premières classes du règne animal, lesquelles offrent.

1°. Les Mammaux.	Vivipares et à mamelles. Des poumons.	Le cœur a 2 ventricules et le sang chaud.	Animaux à vertèbres.
2°. Les Oiseaux...	Ovipares et sans mamell. Des poumons.		
3°. Les Reptiles...	Ovipares sans poils ni plumes. Des poumons.	Le cœur a 1 ventricule et le sang froid.	
4°. Les Poissons. .	Ovipares à nageoires. Des branchies.		

Ces animaux à vertèbres sont les plus parfaits, ont l'organisation plus compliquée, jouissent de facultés plus nombreuses, et sont en général mieux connus que les animaux sans vertèbres.

Les animaux que comprend la seconde branche du règne animal, la seconde des deux grandes familles qui composent ce règne, ceux enfin que je nomme *animaux sans vertèbres*, et que nous nous proposons d'examiner plus particulièrement, sont fortement distingués des premiers, en ce qu'en effet ils sont dépourvus de colonne vertébrale soutenant la tête et faisant la base d'un squelette articulé.

Aussi leur corps est-il mollasse, éminemment contractile ; et parmi ces animaux ceux dont le corps reçoit quelqu'affermissement, c'est presqu'uniquement à la consistance de ses tégumens ou à celle de ses enveloppes extérieures qu'ils en sont redevables. Si dans certains de ces animaux l'on trouve des parties dures dans leur intérieur, jamais ces parties ne forment la base d'un véritable squelette, et ne fournissent de gaine à une moelle épinière. On ne sauroit donc comparer convenablement ces parties dures à une colonne vertébrale, comme on a essayé de le faire.

Parmi les *animaux sans vertèbres* ceux qui ont des pattes en ont au moins six, et il y en a qui en ont beaucoup davantage.

Les *animaux sans vertèbres* n'ont pas de véritable sang, c'est-à-dire n'ont pas en propre ce fluide mixte constamment rouge, composé de trois parties distinctes, qui se forme et existe essentiellement dans les principaux vaisseaux des animaux à vertèbres. Mais, à sa place, les animaux sans vertèbres ont une sanie blanchâtre, rarement colorée en rouge, et qui paroît n'être qu'un fluide alimentaire plus ou moins modifié par l'action des organes.

C'est donc de cette seconde branche du règne animal, en un mot de cette grande famille d'*animaux sans vertèbres*, que je me propose de vous entretenir pendant la durée de ce Cours. J'essaierai de vous en présenter le tableau, l'histoire et les principaux caractères distinctifs ; et vous verrez qu'ils composent une série particulière, la plus nombreuse sans doute que puisse nous offrir le règne animal.

Cette grande série, qui seule comprend plus d'espèces que toutes les autres prises ensemble dans le même règne, est en même temps la plus féconde en merveilles de tout genre, en faits d'organisation les plus singuliers et les plus curieux, en particularités piquantes et même admirables relativement à la manière de vivre, ou de se conserver, ou de se reproduire des animaux singuliers qui la

composent. C'est cependant celle qui est encore la moins connue en général.

Sans doute l'étude de cette belle partie du règne animal est pleine d'attraits et d'intérêts divers. Elle offre des connoissances utiles, et dont en effet l'on peut retirer les plus grands avantages dans bien des circonstances. Malheureusement une sorte de prévention a fait négliger trop long-temps cette partie intéressante de l'Histoire Naturelle. Apparemment que la petitesse en général des animaux qui en sont l'objet, et que sur-tout le nombre prodigieux qu'on en voit dans la nature, ont donné lieu à cette espèce de mépris ou au moins d'indifférence qu'on a trop communément pour ces sortes d'animaux. On ne sauroit nier cependant que les animaux dont il s'agit méritent à tous égards de fixer l'attention des Naturalistes, et de faire, comme les autres productions de la nature, l'objet essentiel de leurs recherches.

Je dis plus, en mettant à part l'intérêt que nous avons de les connoître, soit pour nous servir de ceux ou des productions de ceux qui peuvent nous être utiles, soit pour nous garantir de ceux qui nous nuisent ou nous incommodent, ce dont je tâcherai tout-à-l'heure de vous convaincre ; la science sous un autre point de vue peut encore gagner infiniment dans la connoissance de ces singuliers animaux, car ils nous montrent encore mieux que les autres cette étonnante dégradation dans la composition de l'organisation, et cette diminution progressive des facultés animales qui doit si fort intéresser le Naturaliste philosophe ; enfin ils nous conduisent insensiblement au terme inconcevable de l'animalisation, c'est-à-dire à celui où sont placés les animaux les plus imparfaits, les plus simplement organisés, ceux en un mot qu'on soupçonne à peine doués de l'animalité, ceux peut-être par lesquels la nature a commencé, lorsqu'à l'aide de beaucoup de temps et des circonstances favorables, elle a formé tous les autres.

Si l'on considère la diversité des formes, des masses, des grandeurs et des caractères que la nature a donnée à ses productions, la variété des organes et des facultés dont elle a enrichi les êtres qu'elle a doués de la vie, on ne peut s'empêcher d'admirer les ressources infinies dont elle sait faire usage pour arriver à son but. Car il semble en quelque sorte que tout ce qu'il est possible d'imaginer ait effectivement lieu ; que toutes les formes, toutes les facultés et toutes les modes aient été épuisés dans la formation et la composition de cette immense quantité de productions naturelles qui existent.

Mais si l'on examine avec attention les moyens qu'elle paroît employer pour cet objet, l'on sentira que leur puissance et leur fécondité a suffi pour produire tous les effets observés.

Il paroît, comme je l'ai déjà dit, que du *temps* et des *circonstances favorables* sont les deux principaux moyens que la nature emploie pour donner l'existence à toutes ses productions. On sait que le temps n'a point de limite pour elle, et qu'en conséquence elle l'a toujours à sa disposition.

Quant aux circonstances dont elle a eu besoin et dont elle se sert encore chaque jour pour varier ses productions, on peut dire qu'elles sont en quelque sorte inépuisables.

Les principales naissent de l'influence des climats, des variations de température de l'atmosphère et de tous les milieux environnans, de la diversités des lieux, de celle des habitudes, des mouvemens, des actions, enfin de celle des moyens de vivre, de se conserver, se défendre, se multiplier, &c. &c. Or par suite de ces influences diverses, les facultés s'étendent et se fortifient par l'usage, se diversifient par les nouvelles habitudes long-temps conservées ; et insensiblement la conformation, la consistance, en un mot la nature et l'état des parties ainsi que des organes, participent des suites de toutes ces influences, se conservent et se propagent par la génération.

L'oiseau que le besoin attire sur l'eau pour y trouver la proie qui le fait vivre, écarte les doigts de ses pieds lorsqu'il veut frapper l'eau et se mouvoir à sa surface. La peau qui unit ces doigts à leur base, contracte par-là l'habitude de s'étendre. Ainsi avec le temps, les larges membranes qui unissent les doigts des canards, des oies, &c. se sont formées telles que nous le voyons.

Mais celui que la manière de vivre habitue à se poser sur les arbres, a nécessairement à la fin les doigts des pieds étendus et conformés d'une autre manière. Ses ongles s'alongent, s'aiguisent et se courbent en crochet pour embrasser les rameaux sur lesquels il se repose si souvent.

De même l'on sent que l'oiseau de rivage, qui ne se plait point à nager, et qui cependant a besoin de s'approcher des eaux pour y trouver sa proie, sera continuellement exposé à s'enfoncer dans la vase : or, voulant faire en sorte que son corps ne plonge pas dans le liquide, il fera contracter à ses pieds l'habitude de s'étendre et de s'alonger. Il en résultera pour les générations de ces oiseaux qui continueront de vivre de cette manière, que les individus se trouveront

élevés comme sur des échasses, sur de longues pattes nues ; c'est-à-dire dénuées de plumes jusqu'aux cuisses et souvent au-delà.

Je pourrois ici passer en revue toutes les classes, tous les ordres, tous les genres et les espèces des animaux qui existent, et faire voir que la conformation des individus et de leurs parties, que leurs organes, leurs facultés, &c. &c. sont entièrement le résultat des circonstances dans lesquelles la race de chaque espèce s'est trouvée assujettie par la nature.

Je pourrois prouver que ce n'est point la forme soit du corps, soit de ses parties, qui donne lieu aux habitudes, à la manière de vivre des animaux ; mais que ce sont au contraire les habitudes, la manière de vivre et toutes les circonstances influentes qui ont avec le temps constitué la forme du corps et des parties des animaux. Avec de nouvelles formes, de nouvelles facultés ont été acquises, et peu à peu la nature est parvenue à l'état où nous la voyons actuellement.

Il convient donc de donner la plus grande attention à cette considération importante ; d'autant plus que l'ordre que je viens simplement d'indiquer dans le règne animal, montrant évidemment une diminution graduée dans la composition de l'organisation ainsi que dans le nombre des facultés animales, fait pressentir la marche qu'a tenue la nature dans la formation de tous les êtres vivans.

Ainsi les *animaux à vertèbres*, et parmi eux les mammaux, présentent un *maximum* dans le nombre et dans la réunion des principales facultés de l'animalité ; tandis que les *animaux sans vertèbres*, et sur-tout ceux de la dernière classe (les polypes) en offrent, comme vous le verrez, le *minimum*.

En effet, en considérant d'abord l'organisation animale la plus simple, pour s'élever ensuite graduellement jusqu'à celle qui est la plus composée, comme depuis la monade qui, pour ainsi dire, n'est qu'un *point animé*, jusqu'aux animaux à mamelles, et parmi eux jusqu'à l'homme, il y a évidemment une gradation nuancée dans la composition de l'organisation de tous les animaux et dans la nature de ses résultats, qu'on ne sauroit trop admirer et qu'on doit s'efforcer d'étudier, de déterminer et de bien connoître.

De même, parmi les végétaux, depuis les byssus pulvérulens, depuis la simple moisissure (1) jusqu'à la plante dont l'organisation

(1) Telle peut-être que le *mucor viridescens* qui semble être le *minimum* de la végétabilité.

est la plus composée, la plus féconde en organes de tout genre, il y a évidemment une gradation nuancée en quelque sorte analogue à celle qu'on remarque dans les animaux.

Par cette gradation nuancée dans la complication de l'organisation, je n'entends point parler de l'existence d'une série linéaire, régulière dans les intervalles des espèces et des genres : une pareille série n'existe pas ; mais je parle d'une série presque régulièrement graduée dans les masses principales, telles que les grandes familles ; série bien assurément existante, soit parmi les animaux, soit parmi les végétaux ; mais qui dans la considération des genres et sur-tout des espèces, forme en beaucoup d'endroits des ramifications latérales, dont les extrémités offrent des points véritablement isolés (1).

S'il existe parmi les êtres vivans une série graduée au moins dans les masses principales, relativement à la complication ou à la simplification de l'organisation, il est évident que dans une distribution bien naturelle, soit des animaux, soit des végétaux, on doit nécessairement placer aux deux extrémités de l'ordre les êtres les plus dissemblables, les plus éloignés sous la considération des rapports, et par conséquent ceux qui forment les termes extrêmes que l'organisation, soit animale, soit végétale, peut présenter.

Toute distribution qui s'éloigne de ce principe me paroît fautive ; car elle ne peut pas être conforme à la marche de la nature.

Cette considération importante nous mettra donc dans le cas de mieux connoître la nature des êtres dont nous devons nous occuper dans ce Cours ; de juger plus justement de leurs rapports avec les autres êtres qui existent ; enfin de déterminer plus convenablement le rang que chacun d'eux doit occuper dans la série générale des êtres vivans, et particulièrement dans celle des animaux connus.

Vous verrez que les polypes qui forment la dernière classe des animaux sans vertèbres et par conséquent de tout le règne animal,

---

(1) Plusieurs Naturalistes s'étant apperçus de l'isolation plus ou moins remarquable de beaucoup d'espèces, de certains genres et même de quelques petites familles, se sont imaginé que les êtres vivans, dans l'un ou l'autre règne, s'avoisinoient ou s'éloignoient entr'eux, relativement à leurs rapports naturels, dans une disposition semblable aux différens points d'une carte de Géographie ou d'une Mappe-monde. Ils regardent les petites séries bien prononcées, qu'on a nommées *familles naturelles*, comme devant être disposées entr'elles en manière de réticulation, selon l'ordre qu'ils attribuent à la nature. Cette idée qui a paru sublime à quelques modernes qui avoient mal étudié la nature, est une erreur qui, sans doute, se dissipera dès qu'on aura des connoissances plus profondes et plus générales de l'organisation des corps vivans.

et que ceux sur-tout que comprend le dernier ordre de cette classe, n'offrent en quelque sorte que des ébauches de l'animalité ; enfin vous serez convaincus que les polypes sont à l'égard des autres animaux, ce que les plantes *cryptogames* sont aux végétaux des autres classes.

Cette gradation soutenue dans la simplification ou dans la complication d'organisation des êtres vivans, est un fait incontestable sur lequel j'insiste, parce que sa connoissance jette actuellement le plus grand jour sur l'ordre naturel des êtres vivans, et en même temps soutient et guide la pensée qui les embrasse tous par l'imagination ou qui les fixe dans leur véritable point de vue, en les considérant chacun en particulier.

A cette vue extrêmement intéressante, il faut ajouter celle qui nous apprend qu'à mesure que l'organisation animale se complique, c'est-à-dire devient plus composée, à mesure, de même, les facultés animales se multiplient et deviennent plus nombreuses, ce qui en est un résultat simple et naturel. Mais aussi en se multipliant, les facultés animales perdent en quelque sorte de leur étendue, c'est-à-dire que dans les animaux qui ont le plus de facultés, celles de ces facultés qui sont communes à tous les animaux y ont bien moins d'étendue et de capacité qu'elles n'en ont dans les animaux à organisation plus simple. Voilà ce que l'observation nous apprend et ce qu'il étoit important de remarquer. Ainsi la faculté de se régénérer se rencontrant dans tous les animaux, quelle que soit la simplification ou la complication de leur organisation, leurs moyens de multiplication sont d'autant plus nombreux et plus faciles, que les animaux ont une organisation plus simple, *et vice-versâ* (réciproquement).

Dans les insectes, et bien plus encore dans les vers proprement dits, et sur-tout les polypes, les facultés de l'animalité sont à la vérité moins nombreuses que dans les animaux des premières classes qui sont les plus parfaits ; mais elles y sont bien plus étendues : car l'irritabilité y est plus grande, plus durable ; la faculté de régénérer les parties plus facile, et celle de multiplier les individus bien plus considérable. Aussi la place que les animaux *sans vertèbres* tiennent dans la nature est-elle immense et de beaucoup supérieure à celle de tous les autres animaux réunis.

On ne sait quel est le terme de l'échelle animale vers l'extrémité qui comprend les animaux les plus simplement organisés. On ignore aussi nécessairement le terme de la petitesse de ces animaux : mais on

peut assurer que plus on descend vers cette extrémité de l'échelle animale, plus le nombre des individus de chaque espèce est immense, parce que leur régénération est proportionnellement plus prompte et plus facile. Aussi le nombre de ces animaux est inappréciable, et n'a d'autre borne que celle que la nature y met par les temps, les lieux et les circonstances (1).

Cette facilité, cette abondance, enfin cette promptitude avec laquelle la nature produit, multiplie et propage les animaux les plus simplement organisés, se fait singulièrement remarquer dans les temps et dans tous les lieux qui y sont favorables.

La terre en effet, particulièrement vers sa surface, les eaux et même l'atmosphère dans certains temps et dans certains climats, sont peuplées en quelque sorte de molécules animées, dont l'organisation, quelque simple qu'elle soit, suffit pour leur existence. Ces animalcules se reproduisent et se multiplient, sur-tout dans les temps et les climats chauds, avec une fécondité effrayante, fécondité qui est bien plus considérable que celle des gros animaux dont l'organisation est plus compliquée. Il semble, pour ainsi dire, que la matière alors s'animalise de toutes parts, tant les résultats de cette étonnante fécondité sont rapides. Aussi sans l'immense consommation qui se fait dans la nature des animaux qui composent les derniers ordres du règne animal, ces animaux accableroient bientôt et peut-être anéantiroient par les suites de leur énorme multiplicité, les animaux plus organisés et plus parfaits qui composent les premières classes et les premiers ordres de ce règne, tant la différence dans les moyens et la facilité de se multiplier est grande entre les uns et les autres.

Mais la nature a prévenu les dangereux effets de cette faculté si étendue de produire et de multiplier. Elle les a prévenus d'une part, en bornant considérablement la durée de la vie de ces êtres si simplement organisés qui composent les dernières classes, et sur-tout les derniers ordres du règne animal. De l'autre part elle les a prévenus, soit en rendant ces animaux la proie les uns des autres, ce qui sans cesse en réduit le nombre, soit enfin en fixant par la diversité des climats les lieux où ils peuvent exister, et par la variété des saisons, c'est-à-dire par les influences des différens météores atmos-

(1) Quel point de vue pour juger de la nature ! elle n'a sûrement pas dans ses productions procédé du plus composé au plus simple. Qu'on juge donc de ce qu'avec le temps et les circonstances elle a pu opérer.

phériques, les temps même pendant lesquels ils peuvent conserver leur existence.

Au moyen de ces sages précautions de la nature, tout reste dans l'ordre. Les individus se multiplient, se propagent, se consument de différentes manières ; aucune espèce ne prédomine au point d'entraîner la ruine d'une autre, excepté peut-être dans les premières classes, où la multiplication des individus est lente et difficile ; et par les suites de cet état de choses, l'on conçoit qu'en général les espèces sont conservées.

Il résulte néanmoins de cette fécondité de la nature qui s'accroît dans les êtres vivans avec la simplification de leur organisation, que les animaux sans vertèbres doivent présenter et présentent réellement la série d'animaux la plus nombreuse de celles qui existent dans la nature, quoique les animaux qui la composent soient en même temps les moins vivaces.

Ce qu'il y a encore de bien remarquable, c'est que parmi les changemens que les animaux et les végétaux opèrent sans cesse par leurs productions et leurs débris, dans l'état et la nature de la surface du globe terrestre, ce ne sont pas les plus grands animaux, les plus parfaits en organisation, qui forment les plus considérables de ces changemens.

J'ai essayé de prouver dans mes *Mémoires de Physique et d'Histoire Naturelle* (p. 342, n°. 490.), que la matière calcaire, si abondante à la surface du globe, est réellement le produit des animaux qui l'ont formée.

Mais quel doit être notre étonnement, en apprenant que la plus grande quantité de la matière calcaire qui existe, que celle enfin qui constitue ces nombreuses chaînes de montagnes calcaires et ces bancs énormes de craie qu'on observe dans toutes les contrées de la terre, n'est due qu'en très-petite partie aux animaux à coquilles, mais qu'elle est principalement le résultat de la craie formée par les polypes à polypiers, c'est-à-dire par les animaux des madrépores, des millepores, &c. qui sont presque les plus imparfaits et les plus petits des animaux ?

Quoique ces animaux soient si petits, si simplement organisés, enfin si délicats et si peu vivaces, leur faculté régénérative est si étendue, que leur énorme multiplicité surpasse de beaucoup dans ses effets, ce qu'un plus grand volume et une vie plus durable dans les autres sont capables de produire.

En sorte qu'on peut dire qu'ici ce que la nature n'obtient pas en quantité par chaque individu, elle l'obtient amplement par le nombre des animaux dont il s'agit, par l'énorme fécondité de ces mêmes animaux, par l'admirable faculté qu'ils ont de se régénérer promptement, et de multiplier en peu de temps leurs générations rapidement accumulées, enfin par la réunion des produits de ces nombreux animalcules.

C'est un fait maintenant bien constaté que les polypes coralligènes, c'est-à-dire que cette grande famille d'animaux à polypiers, tels que ceux des madrépores, des millepores, des astroïtes, des méandrites, &c. préparent en grand dans le sein de la mer, par une excrétion continuelle de leur corps et par une suite de leur nombre étonnant ainsi que de leurs générations accumulées, la plus grande partie de la matière calcaire qui existe. Les polypiers nombreux que ces animaux produisent, et dont ils augmentent perpétuellement le volume et la quantité, forment en certains endroits des îles d'une étendue considérable, comblent des baies, des golfes et les rades les plus vastes, en un mot bouchent des ports et changent entièrement l'état des côtes. Ces bancs énormes de madrépores, millepores, &c. cumulés les uns sur les autres, recouverts et ensuite entremêlés de serpules, d'huîtres, de balanites et de différens autres coquillages, forment des montagnes irrégulières et sous-marines d'une étendue presque sans borne.

La belle considération dont je viens de parler nous porte donc à examiner parmi les êtres vivans, les facultés remarquables de ceux que la nature a doués de l'animalité. Et déjà elle nous a appris, comme je l'ai dit tout-à-l'heure, qu'à mesure que dans les animaux l'organisation se simplifie, les facultés de l'animalité deviennent à la vérité moins nombreuses, mais aussi acquièrent en général bien plus d'étendue.

Les métamorphoses singulières des insectes ; la régénération de la tête dans les limaçons, des pattes dans les crustacés, des branches ou rayons des astéries, de toutes les tentacules des actinies, après que ces parties ont été coupées ; la multiplication de certains vers opérée par la section sur un seul individu ; celle des hydres ou polypes d'eau douce, qui se fait comme par cayeux ; la faculté qu'ont les polypes coralligènes ou zoophytes, en se multipliant par un bourgeonnement perpétuel qui ramifie leur polypier, de former des tiges semblables par leur aspect et leur port à celles des végétaux ; enfin les divers

modes de propagation et de multiplication de tous ces animaux, et sur-tout des polypes amorphes ou microscopiques, sont des phénomènes qu'on n'observe pas dans toute l'étendue du règne animal ; mais dont les animaux sans vertèbres, qui sont plus simplement organisés que les autres, fournissent cependant des exemples.

Si nous nous rapprochons du terme où l'animalité semble recevoir l'existence, où se trouvent en un mot les premières et les plus simples ébauches de l'organisation, nous sentirons que dans une simplification si grande d'organisation, la génération par des organes appropriés ne peut pas encore avoir lieu. Aussi l'observation nous apprend-elle que dans les animaux dont l'organisation est très-simple, comme dans les *polypes*, on ne connoît aucun organe propre à la génération.

Ces animaux paroissent entièrement dépourvus de sexe : les plus organisés d'entr'eux se multiplient par un bourgeonnement qui en général ramifie leur corps ou le polypier qu'ils forment et qu'ils habitent. Mais les plus imparfaits de ces animaux, c'est-à-dire ceux qui ont l'organisation la plus simple et en quelque sorte la plus problématique, se multiplient par une scission particulière qui s'opère petit à petit sur la largeur ou sur la longueur du corps gélatineux de ces très-petits animaux.

Ainsi la génération, dans les animaux les moins organisés, se réduit à une séparation d'une portion du corps de l'animal qui s'en détache par une scission naturelle. Dans des animaux d'un degré supérieur, la portion du corps qui se sépare se trouve plus petite, isolée, et présente d'avance, en raccourci, un corps semblable à celui d'où il prend naissance. Ce mode conduit insensiblement à l'isolation d'un lieu particulier dans le corps de l'animal, où doit s'opérer des séparations d'espèce de bourgeons intérieurs que la nature transforme petit à petit en œufs, comme à la fin elle transforme ceux-ci en *placenta* organisés. Ce même mode donne donc origine aux organes propres à la génération, et bientôt après la distinction des sexes commence à s'établir. Voilà au moins ce que l'observation paroît attester. Je ne poursuivrai pas plus loin maintenant l'examen de ces considérations intéressantes ; je dirai seulement que les merveilles que nous offrent la plupart des animaux sans vertèbres, soit par les particularités remarquables de leur organisation, soit par leurs productions, soit encore par leurs mœurs, leurs habitudes et leurs divers modes de propagation ; que ces merveilles, dis-je, ne sont pas

les seules considérations qui doivent nous porter à étudier ces singuliers animaux ; je peux faire voir que l'homme a en outre le plus grand intérêt de les connoître pour sa propre utilité.

En effet, on sait que beaucoup de mollusques, d'insectes, de vers, &c. présentent pour la médecine, les arts, le commerce et l'économie domestique, des objets d'utilité sans nombre, souvent même de la plus grande importance. Ainsi le ver à soie, la cochenille du Mexique, celle de Pologne, le kermès, l'abeille, les cynips, qui produisent les noix de galle, les cochenilles, productrices de la gomme-lacque, les sang-sues, les huîtres, les écrevisses, &c. &c. prouvent déjà que les animaux sans vertèbres fournissent aussi à nos arts et à nos besoins, comme les autres branches de l'Histoire Naturelle, et qu'ils méritent d'être étudiés et connus.

Mais on peut faire voir encore qu'outre l'utilité considérable que l'homme peut retirer d'un grand nombre de ces animaux ou de leurs productions, il a le plus grand intérêt de chercher à les bien connoître pour se mettre à l'abri du mal qu'ils font pour la plupart, et des dégâts qu'ils peuvent occasionner. Les végétaux, les animaux, l'homme même n'en sont point épargnés. Un grand nombre d'insectes divers rongent les végétaux vivans dans toutes leurs parties ; piquent, sucent et dévorent les autres animaux vivans, soit en se fixant sur leur corps, soit en s'introduisant dans leur intérieur ; détruisent les productions animales et végétales, préparées et conservées pour notre utilité ; telles que les pelleteries, les collections d'Histoire Naturelle, &c. Enfin la plupart des vers proprement dits, habitent dans le corps des animaux vivans et dans celui de l'homme même, s'y multiplient considérablement et en consomment la substance, en sorte que l'on peut dire que les maux, les torts et les dévastations que tous ces animaux opèrent, sont souvent incalculables.

On conçoit donc que plusieurs mollusques, qu'un grand nombre d'insectes, que la plupart des vers et bien d'autres animaux sans vertèbres étant en général très-malfaisans, l'homme a le plus grand intérêt de les étudier et de chercher à les connoître, afin de trouver les moyens, soit de les détruire, soit de s'en délivrer, ou du moins de se garantir des maux qu'ils lui peuvent occasionner, et de leurs ravages.

L'homme en effet peut, par son industrie, diminuer beaucoup la somme des maux que ces animaux peuvent lui causer. Or, pour cela, il est évident que c'est en étudiant bien ces sortes d'animaux, en

cherchant à connoître les lieux qu'ils habitent, les époques de leurs développemens, leur manière de vivre, &c. qu'il peut espérer de réussir à empêcher et les excès de leur multiplication, au moins autour de lui, et celui des torts qu'ils peuvent causer. *V. Oliv. Journal d'Hist. Nat.* n°. 1 et 2.

Ainsi l'on sent que plusieurs considérations puissantes doivent nous porter à étudier les animaux *sans vertèbres*, et à les connoître aussi particulièrement que les autres ; et qu'elles prouvent que cette étude, d'ailleurs amusante et très-curieuse, n'est pas pour nous d'un moindre intérêt que celle des autres parties de l'Histoire Naturelle.

Le grand intérêt que présentent ces belles considérations vous étant sans doute maintenant suffisamment connu, je passe à la distribution méthodique, c'est-à-dire à la classification des animaux dont j'ai à vous entretenir.

Le célèbre Linné, et presque tous les Naturalistes jusqu'à présent ont, comme je vous l'ai déjà dit, divisé toute la série des *animaux sans vertèbres* en deux classes seulement ; savoir :

En *insectes* et en *vers*.

En sorte que tout ce qui n'étoit pas regardé comme insecte, étoit sans exception rapporté à la classe des vers.

Il plaçoit la classe des insectes après celle des poissons, et celle des vers après les insectes. Les vers formoient donc, d'après cette distribution, la dernière classe du règne animal.

Mais les observations anatomiques connues sur l'organisation de ces animaux, et sur-tout celles qui ont été faites depuis peu d'années, ne permettent plus de conserver cette division des animaux sans vertèbres, en *insectes* et en *vers*. Il est maintenant reconnu que beaucoup de ces animaux, comme les mollusques que Linné avoit rangés parmi les vers, sont mieux ou moins simplement organisés que les *insectes*, et qu'en conséquence ils doivent être placés avant eux, c'est-à-dire immédiatement après les poissons. Tandis que d'autres animaux sans vertèbres, d'une organisation plus simple encore que celle des insectes et même des vers, doivent être placés après eux ; en sorte que ceux qui ont l'organisation la plus simple doivent réellement terminer le règne animal.

Il étoit donc nécessaire de ne plus avoir égard à la division établie par Linné, et il falloit ou réunir tous ces animaux en une seule classe, ou les partager en un certain nombre de coupes bien tranchées et distinctes.

Je me suis continuellement occupé de cette utile réforme depuis que je suis attaché à cet établissement ; et quoique les progrès de mes recherches m'aient fait successivement opérer divers changemens dans les résultats de mon travail à cet égard, je crois maintenant pouvoir fixer définitivement la classification des animaux sans vertèbres, et devoir les caractériser de la manière suivante.

DÉFINITION.

Ainsi les animaux *sans vertèbres* sont ceux qui sont dépourvus de colonne vertébrale, et par conséquent de squelette articulé ; qui manquent de véritable sang, n'ayant à la place qu'une sanie ordinairement blanchâtre qui semble n'être qu'une espèce de lymphe ; enfin qui ont le corps mollasse et éminemment contractile. Ce sont aussi ceux, comme je l'ai déjà dit, en qui les facultés de régénérer leurs parties et de se multiplier par la génération ont le plus d'étendue. Ils composent la branche du règne animal non-seulement la plus nombreuse en espèces déjà connues, mais même celle dont le terme extrême ne sera sans doute jamais déterminé, à cause de la petitesse infinie des espèces qui avoisinent ce terme, et de la grossièreté de nos sens qui s'oppose à ce que nous puissions parvenir à les appercevoir.

Division des animaux sans vertèbres.

Je divise les animaux sans vertèbres, comme vous pouvez le voir dans le tableau ci-joint, en sept classes et en vingt ordres, dont je dois faire successivement l'exposition. Les caractères de ces classes sont empruntés de la considération de l'organisation même des animaux qu'elles comprennent, et particulièrement de celle des trois sortes d'organes les plus essentiels à la vie des animaux ; savoir, 1°. des organes de la respiration, 2°. de ceux qui servent à la circulation ou au mouvement des fluides, 3°. enfin de ceux qui constituent le sentiment.

Ces considérations vraiment essentielles rapprochent les uns des autres les animaux qui ont de véritables rapports, et écartent nécessairement ceux qui n'en ont pas. Elles établissent d'ailleurs la progression la plus exacte dans la diminution de la composition de l'organisation : diminution évidemment croissante d'une extrémité à

l'autre dans la série des *animaux sans vertèbres*, comme elle l'est aussi dans celle des *animaux à vertèbres;* en sorte que dans les animaux de la septième et dernière classe, les organes de la respiration, ceux de la circulation, et enfin ceux du sentiment, ne sont plus du tout perceptibles, et paroissent même ne point exister.

CLASSIFICATION.

Les sept classes que j'ai établies parmi les *animaux sans vertèbres*, sont:

1°. Les mollusques.
2°. Les crustacés.
3°. Les arachnides.
4°. Les insectes.
5°. Les vers.
6°. Les radiaires.
7°. Les polypes.

Ces sept classes ajoutées aux quatre qui partagent les *animaux à vertèbres*, forment pour la division de tout le règne animal, onze classes distinctes, bien tranchées, et toutes disposées dans un ordr relatif à la simplification progressivement croissante de l'organisation des animaux qu'elles embrassent.

La classification que je viens d'indiquer, me paroît celle qu'on doit indispensablement établir parmi les *animaux sans vertèbres*. On ne peut sans inconvénient ajouter ni retrancher une seule classe aux sept que je viens de proposer; et sur-tout on ne peut déranger l'ordre des rapports établis par la nature elle-même, clairement indiqué par l'observation de l'organisation, et que je crois parfaitement conservé dans l'ordre même des sept classes dont il s'agit.

Les *Mollusques*, quoique d'un degré plus bas que les poissons, puisqu'ils n'ont plus de colonne vertébrale et par conséquent de squelette articulé, et qu'ils manquent de véritable sang, sont néanmoins les mieux organisés des *animaux sans vertèbres*. Ils respirent par des branchies comme les poissons, et ont tous un cerveau et des nerfs, un ou plusieurs cœurs musculaires, et un système complet de circulation.

La classe des *Crustacés*, c'est-à-dire la deuxième classe des animaux sans vertèbres, celle enfin qui comprend des animaux qu'on

avoit jusqu'à présent confondus avec les insectes, parce qu'ils ont comme les insectes des pattes et des antennes articulées ; cette classe, dis-je, doit suivre immédiatement celle des mollusques, et il n'est plus permis de confondre les animaux qu'elle comprend avec ceux qui méritent réellement le nom d'*insectes*.

En effet, quelque grands que soient les rapports des crustacés avec les *insectes*, ils en ont de plus grands encore avec les *arachnides*, et ils sont essentiellement distingués des uns des autres, en ce qu'ils respirent tous par des branchies comme les mollusques, qu'ils n'ont jamais de stigmates ni de trachées aérifères, et qu'ils sont munis d'un cœur musculaire pour la circulation de leurs fluides.

Les *Arachnides*, quoique plus voisins des insectes que des crustacés, n'en doivent pas moins être distingués des insectes, et former une classe particulière ; car les animaux de cette classe ne subissent point de métamorphose, et ils ont dès les premiers développemens des pattes articulées et des yeux à la tête. Néanmoins comme les *arachnides* ont avec les crustacés des rapports assez nombreux, on doit nécessairement les placer entre les crustacés et les insectes. Il n'y a point d'arbitraire à cet égard.

Après les *arachnides* vient immédiatement et nécessairement la classe des *insectes*, c'est-à-dire cette immense série d'animaux qui subissent des métamorphoses, qui ont tous, dans l'état parfait, six pattes articulées, des antennes et des yeux à la tête, des stigmates et des trachées aérifères pour la respiration.

Ces animaux infiniment curieux par les particularités relatives à leur organisation, à leurs métamorphoses et à leurs singulières habitudes, ont une organisation moins composée que celle des *mollusques* et même que celle des *crustacés*. En effet, dans les insectes on ne retrouve plus de cœur musculaire, mais seulement un vaisseau dorsal, ayant de légers étranglemens alternativement contractiles, et qui ne paroît pas se terminer en ramifications.

La respiration qui, dans les *mammaux*, les *oiseaux* et les *reptiles*, s'opère par des poumons, et qui ensuite s'effectue simplement par des branchies dans les *poissons*, les *mollusques* et les *crustacés*, ne s'exécute plus dans les *arachnides* et dans les *insectes* que par des trachées, c'est-à-dire par des vaisseaux aériens, ramifiés et distribués par toute l'étendue du corps. Ce n'est que dans les larves aquatiques des insectes qu'on retrouve encore des branchies, parce que l'usage des trachées ne peut convenir à ces animaux.

Les *Vers* constituent la cinquième classe des animaux sans vertèbres. Ils doivent sans doute suivre immédiatement les insectes sous le rapport de la composition de leur organisation, et non les précéder, et encore moins être placés après les mollusques avant les crustacés, comme l'a pensé dernièrement un savant Naturaliste.

Comme les insectes, beaucoup de vers ne respirent que par des trachées dont les ouvertures à l'extérieur forment des stigmates. Beaucoup d'autres aussi respirent par des branchies comme les larves des insectes aquatiques. Sous ce rapport et sous celui de leurs systême nerveux, ils ressemblent aux insectes; car ils ont comme eux une moelle épinière noueuse. Mais les vers diffèrent essentiellement des insectes en ce qu'ils n'ont jamais de pattes articulées, et en ce qu'aucun d'eux ne subit de véritable métamorphose.

Les vers étant dépourvus de cœur musculaire ne sauroient être convenablement placés après les mollusques, avant les crustacés; cela est déjà si évident que les preuves que j'en donnerai en traitant des animaux de cette classe sont maintenant inutiles.

Enfin la forme du corps des vers, beaucoup plus simple que celle du corps des insectes, les repousse nécessairement après ceux-ci; car le corps de ces animaux paroît formé en totalité par un abdomen alongé sans distinction de corcelet. Le plus souvent on ne leur voit ni tête, ni organe de la vue, &c. &c.

Après les *vers* viennent nécessairement les *Radiaires*, qui composent la sixième classe des animaux sans vertèbres.

Quoique ces animaux soient fort singuliers, et même en général encore peu connus, ce qu'on sait de leur organisation indique évidemment la place que je leur assigne dans la série des animaux sans vertèbres. En effet, l'organe essentiel du sentiment, dont les animaux de toutes les classes précédentes sont doués, et dont on retrouve encore des traces dans les vers, ne se distingue plus chez eux. Il paroît qu'ils n'ont réellement ni moelle longitudinale ni nerfs, et ne sont plus que simplement irritables. On ne leur connoît de même ni cœur ni vaisseaux pour la circulation. Enfin l'organe de la respiration se trouve si obscurément prononcé chez eux, qu'on est réduit à le chercher dans une multitude de tubes absorbans et contractiles qu'on observe dans la plupart de ces animaux, qui introduisent l'eau dans des canaux ramifiés, et la font circuler ou au moins traverser presque tous les points dans leur intérieur.

Cependant les *radiaires* ne forment pas le dernier échelon que l'on puisse assigner dans la série que présente le règne animal. Il faut encore nécessairement les distinguer des *polypes*, qui constituent pour nous le dernier anneau de cette chaine intéressante.

Dans les *radiaires*, que j'ai nommés ainsi parce que leurs organes sont en général disposés comme en manière de rayons, non-seulement on apperçoit encore des organes qui paroissent destinés à la respiration, mais on observe encore des viscères autres que le canal intestinal, tels que des ovaires de diverses formes, &c. Enfin la bouche, qui paroît constamment inférieure, offre le plus souvent encore des organes destinés à la manducation.

Les *Polypes* composent la septième et dernière classe des animaux sans vertèbres, et par conséquent du règne animal. Ils présentent enfin le dernier des échelons qu'on a pu remarquer dans ce règne intéressant, et c'est parmi eux que se trouve le terme inconnu de l'échelle animale, en un mot les ébauches de l'animalisation que la nature forme et multiplie avec tant de facilité dans les circonstances favorables ; mais aussi qu'elle détruit si facilement et si promptement par la simple mutation des circonstances propres à leur donner l'existence.

Quoique les polypes soient de tous les animaux les moins connus, ce sont sans contredit ceux dont l'organisation est la plus simple, et ceux par conséquent qui ont le moins de facultés. On ne retrouve en eux ni organe du sentiment, ni organe de la respiration, ni organe destiné à la circulation des fluides. Tous leurs viscères se réduisent à un simple canal alimentaire qui, comme un sac plus ou moins alongé, n'a qu'une seule ouverture qui est la bouche et à-la-fois l'anus ; et ce canal alimentaire est apparemment entouré de globules absorbans, contenant des fluides maintenus dans un mouvement quelconque par la succion et la transpiration.

Les animalcules qui se trouvent à la fin du dernier ordre des polypes ne sont plus que des points animés, que des corpuscules gélatineux, d'une forme simple, et contractiles dans presque tous les sens.

Tel est le précis des caractères des sept classes qu'il convient d'établir parmi les animaux sans vertèbres. Je vous en ferai successivement l'exposition ainsi que celle des genres que ces classes comprennent, en me bornant pour chaque genre aux seuls développements que le temps nous permettra de donner.

Quoique les animaux sans vertèbres semblent d'abord annoncer moins d'intérêt que les autres, vous avez vu cependant qu'ils ne sont pas moins dignes d'exciter votre attention et votre curiosité, et même que toutes sortes de raisons doivent vous porter à les étudier et à les bien connoître. Leur étude d'ailleurs est un champ d'autant plus fertile en découvertes utiles, que nos connoissances en ce genre sont encore très-peu avancées.

Dans la distribution des animaux sans vertèbres, les organes de la respiration étant principalement employés comme caractère, il me paroît convenable de présenter ici succinctement la définition des diverses sortes d'organes qui paroissent appartenir à la respiration des animaux.

La respiration dans les animaux s'opère par quatre sortes d'organes respiratoires différens ; c'est-à-dire que chaque animal en qui les organes respiratoires sont perceptibles, respire par le moyen de l'une des quatre sortes d'organes suivans ; savoir :

Par des poumons.
Par des branchies.
Par des trachées aériennes.
Par des trachées aquifères.

Des poumons.

Les poumons sont un assemblage de cellules, contenu dans une cavité particulière du corps de l'animal qui en est muni, et auquel aboutissent des tuyaux plus ou moins ramifiés, qu'on nomme *bronches*. Tous ces tuyaux aboutissent dans un tuyau commun, qui porte le nom de *trachée-artère*, et qui s'ouvre dans la bouche à la base de la langue. Les cellules et les bronches se remplissent et se vident d'air, alternativement, par les suites du gonflement et de l'affaissement alternatif de la cavité du corps qui les contient.

Sur les parois des cellules et des bronches rampent les dernières ramifications des vaisseaux pulmonaires, qui y sont infiniment multipliées et repliées de toutes manières. Sans doute les parois des cellules et des bronches sont remplies de pores, les uns absorbans et les autres exhalans, qui établissent une communication entre l'air qui s'introduit dans les cellules pulmonaires et le sang qui circule dans

les vaisseaux du poumon. (*Voyez* mes Mémoires de Physique et d'Histoire Naturelle, pag. 311.) Tel est l'organe respiratoire des animaux des trois premières classes.

Des branchies.

Les branchies constituent un organe respiratoire à nu, qui ne présente ni cellules, ni bronches, ni trachée-artère.

Les vaisseaux qui, dans les poumons, rampent sur les parois des cellules et des bronches pour y recevoir l'influence de l'air qui s'y introduit par la trachée-artère, rampent à nu dans les *branchies* sur des feuillets ou des franges, s'y ramifient ou s'y contournent à l'infini pour présenter une grande surface au fluide ambiant, et en recevoir l'influence.

Les animaux à branchies sont en général des animaux aquatiques, en sorte que c'est l'eau même qu'ils respirent ; c'est-à-dire que pour eux, l'eau liquide se trouve être le fluide ambiant.

Toute leur respiration consiste donc en ce que leurs branchies reçoivent le contact d'une eau continuellement renouvellée. Or, il paroît que cet organe respiratoire a la faculté de séparer de l'eau l'air qu'elle tient en dissolution ou qui est constamment mélangé dans sa masse, et qu'il l'absorbe et l'introduit dans les fluides de l'animal. Il y a sans doute aussi des branchies aériennes, c'est-à-dire des branchies dont les fonctions ne s'exécutent point dans l'eau, mais dans l'air atmosphérique. Celles des limaces et des heliciers en sont un exemple. Les branchies sont l'organe respiratoire essentiel aux poissons, aux mollusques et aux crustacés.

Des trachées aériennes.

Les trachées aériennes sont en quelque sorte un poumon sans cellules et sans bronches, ainsi que sans limites particulières.

Cet organe respiratoire consiste en une multitude de vaisseaux aériens qui se ramifient presqu'à l'infini, et s'étendent dans tout l'intérieur de l'animal et de ses parties ; enfin qui s'ouvrent au-dehors par des trous ou des fentes courtes qu'on nomme *stigmates*.

Dans les animaux qui ont de vrais *poumons*, l'air s'introduit dans un organe isolé : il y va porter son influence sur le sang qui vient lui même la chercher dans cet organe.

Dans les animaux à *trachées aériennes*, l'air au contraire s'introduit dans un organe répandu par-tout : il va conséquemment lui-même par-tout chercher les fluides essentiels de l'animal pour leur communiquer son influence.

Les trachées aériennes sont l'organe respiratoire des arachnides, des insectes et de beaucoup de vers.

Des trachées aquifères.

Les trachées aquifères sont aux branchies ce que les trachées aériennes sont aux poumons.

Cet organe, qui paroît respiratoire, ne se rencontre que dans des animaux aquatiques dont l'organisation est tellement simple, qu'on ne leur connoît ni moelle longitudinale ni nerfs. Il consiste en un certain nombre de vaisseaux aquifères qui se ramifient et s'étendent dans l'intérieur de l'animal, et qui s'ouvrent au-dehors par une multitude de petits tubes extensibles et contractiles qui absorbent l'eau et en rejettent. Par ce moyen l'eau circule, pour ainsi dire, perpétuellement dans le corps de ces animaux, et porte par-tout l'influence de l'air que sans doute l'organe sait en séparer. Tel est l'organe respiratoire des *radiaires*, ou au moins de la plupart.

Les animaux en qui aucun organe respiratoire n'est perceptible, respirent vraisemblablement par l'absorption de l'air qu'ils séparent de l'eau, au moyen des pores absorbans soit de la surface externe de leurs corps, soit de celle de leur canal alimentaire ; mais ils n'ont sans doute aucun organe spécial pour opérer cette séparation. Tel est le cas de tous les polypes.

FIN DU DISCOURS D'OUVERTURE.

DISCOURS D'OUVERTURE,

Prononcé le 27 floréal an 10, au Muséum d'Histoire naturelle

Citoyens,

La belle partie du Règne animal dont je me propose de vous entretenir pendant la durée de ce cours, est d'une étendue bien considérable ; car elle seule comprend plus d'espèces que toutes les autres prises ensemble dans le même Règne. Vous allez voir néanmoins que cette considération est la moindre de celles qui doivent vous intéresser à son égard.

En effet, si on l'envisage sous les points de vue qui méritent le plus d'être saisis en elle, c'est alors la plus curieuse des parties qu'offre l'étude des corps vivans ; la plus féconde en merveilles de tout genre ; la plus étonnante sur-tout par les faits singuliers d'organisation qu'elle présente ; et cependant c'est celle qui fut en général la moins considérée sous ces grands points de vue.

Il y a bien d'autres choses à y voir que l'énorme énumération des objets qu'elle embrasse, que les distinctions multipliées et sans bornes qu'elle occasionne de faire, et que l'immense nomenclature qu'elle fournit l'occasion d'établir pour la connoissance particulière de tout ce qu'elle comprend.

Sans doute il est utile pour l'avancement de nos connoissances en Histoire naturelle de diviser et sous-diviser suffisamment, à l'aide de caractères communs et plus particuliers, la masse des êtres naturels observés, afin d'arriver jusqu'à la détermination des espèces, dont le nombre paroît être sans bornes dans la nature.

Mais, ne vous y trompez pas : ce n'est point là réellement où doivent se borner les vues du Naturaliste. Il ne doit pas consumer son temps, ses forces et sa vie entière à fixer dans sa mémoire les caractères, les noms et les synonymes multipliés de cette innombrable multitude d'espèces de tous les genres, de tous les ordres, de toutes les classes, et de tous les règnes, que la surface entière du globe que nous habitons, nous offre par-tout avec une fécondité inépuisable. Cette entreprise exclusive ne seroit propre qu'à rétrécir les vues de celui qui s'y livreroit inconsidérément, qu'à étouffer son génie, et qu'à le priver de la satisfaction de concourir à donner à la science l'impulsion et la véritable direction qu'elle doit avoir pour remplir son objet, c'est-à-dire, pour être à-la-fois, et la voie qui conduit à la connoissance de la nature, et le flambeau qui éclaire utilement l'homme sur tout ce qui peut servir à ses besoins.

Que penseriez-vous d'un homme qui, voulant bien connoître la Géographie, s'obstineroit à se charger la mémoire du nom de tous les hameaux, des villages, des coteaux, des monts, des torrens, des ruisseaux et de tous les petits objets de détail qu'on peut rencontrer dans toutes les parties de la terre ; et qui négligeroit, par suite des difficultés de son entreprise, de donner une attention principale à l'étendue des parties découvertes du globe, aux divisions et aux situations respectives de ces parties, à leur climat, à l'avantage ou au désavantage de leur position, à la nature et à la direction des grandes chaînes de montagnes, des fleuves et des grandes rivières qui s'y trouvent, &c. &c.?

Par suite de l'impulsion qu'un grand nombre de Naturalistes modernes ont donnée à l'étude des diverses branches de l'Histoire naturelle, et de laquelle il résulte que la plupart des Zoologistes s'épuisent pour connoître toutes les espèces d'insectes, de vers, de coquilles, de serpens, d'oiseaux, &c. ; le Botaniste à retenir dans sa

mémoire, les caractères et les noms de toutes les espèces de mousses, de fougères, de graminées, etc. ; enfin le Minéralogiste à déterminer, nommer et énumérer toutes les matières et les combinaisons qu'il rencontre, *ou que les opérations chimiques parviennent à produire ;* objets qui font du catalogue qui les rassemble ou les mentionne, un recueil immense et sans bornes, capable d'accabler l'imagination de celui qui le considère ; je crains bien que la nature de ces efforts, en un mot que cette marche bornée dans ses vues ne soit comparable à celle du Géographe dont je viens de parler.

Combien donc n'importe-t-il pas, pour les progrès et la dignité des sciences naturelles, de diriger nos recherches, non-seulement vers la détermination des *espèces*, à mesure que l'occasion nous favorise à cet égard ; mais encore de les porter vers la connoissance de l'origine, des rapports, et du mode d'existence de toutes les productions naturelles dont nous sommes environnés par-tout !

Il me paroît que lorsqu'on se propose de se livrer à une étude quelconque, et sur-tout à celle de quelque partie de l'Histoire naturelle, on doit d'abord considérer dans son entier ou dans son ensemble l'objet que l'on cherche à connoître ; on doit ensuite s'efforcer de découvrir les différens genres d'intérêt qu'il présente, et avant tout s'attacher à ceux qui sont les plus généraux et les plus importans. L'on s'abaisse ensuite graduellement jusques dans les moindres détails de cet objet, si son goût et le temps que l'on peut donner à cette étude, permettent de descendre jusque-là.

En rassemblant les observations et les faits recueillis sur l'organisation des corps vivans, et en les considérant sous les points de vue essentiels qui s'y rapportent, j'en ai obtenu quelques résultats remarquables, que je crois utile de vous communiquer, et dont je vais vous faire l'exposition dans ce Discours.

RECHERCHES

SUR

L'ORGANISATION DES CORPS VIVANS

PREMIÈRE PARTIE

Des progrès de la composition de l'organisation des corps vivans, à mesure que les circonstances les favorisent.

Lorsqu'on donne une attention suivie à l'examen de l'organisation des différens corps vivans observés, à celui des divers systêmes que cette organisation présente dans chaque règne organique, enfin à certains changemens qu'on lui voit éprouver dans certaines circonstances, l'on parvient à la fin à se convaincre ;

1°. Que le propre du mouvement organique est non-seulement de développer l'organisation, mais encore de multiplier les organes et les fonctions à remplir ; et qu'en outre ce mouvement organique tend continuellement à réduire en fonctions particulières à certaines parties, les fonctions qui furent d'abord générales, c'est-à-dire, communes à tous les points du corps ;

2°. Que le résultat de la *nutrition* est non-seulement de fournir aux développemens d'organisation que le moment organique tend à former ; mais en outre que par une inégalité forcée entre les matières que fixe l'assimilation et celles qui se dissipent par les pertes [1],

[1] Mém. de Phys. et d'Hist. naturelle, p. 247 et 248, et 260 à 264.

cette fonction à un certain terme de la durée de la vie, parvient à détériorer progressivement les organes ; en sorte que par une suite nécessaire elle amène inévitablement la mort ;

3°. Que le propre du mouvement des fluides dans les parties souples des corps vivans qui les contiennent, est de s'y frayer des routes, des lieux de dépôt et des issues ; d'y créer des canaux et par suite des organes divers ; d'y varier ces canaux et ces organes, à raison de la diversité soit des mouvemens, soit de la nature des fluides qui y donnent lieu ; enfin d'agrandir, d'alonger, de diviser et de solidifier graduellement ces canaux et ces organes par les matières qui se forment et se séparent sans cesse des fluides qui y sont en mouvement, et dont une partie s'assimile et s'unit aux organes, tandis que l'autre est rejetée au-dehors ;

4°. Que l'état d'organisation dans chaque corps vivant a été obtenu petit à petit par les progrès de l'influence du mouvement des fluides, et par ceux des changemens que ces fluides y ont continuellement subis dans leur nature et leur état par la succession habituelle de leurs déperditions et de leurs renouvellemens ;

5°. Que chaque organisation et chaque forme acquise par cet ordre de choses et par les circonstances qui y ont concouru, furent conservées et transmises successivement par la génération, jusqu'à ce que de nouvelles modifications de ces organisations et de ces formes eussent été acquises par la même voie et par de nouvelles circonstances ;

6°. Enfin que de concours non interrompu de ces causes ou de ces loix de la nature, de beaucoup de temps et d'une diversité presqu'inconcevable de circonstances influentes, les *corps vivans* de tous les ordres ont été successivement formés.

Des considérations aussi extraordinaires, relativement aux idées que le vulgaire s'est généralement formées sur la nature et l'origine des corps vivans, seroient nécessairement regardées par vous comme des écarts de l'imagination, si je ne me hâtois de vous faire l'exposé des observations et des faits qui les mettent dans la plus grande évidence.

Au point ou sont actuellement les connoissances d'observations, le naturaliste-philosophe a lieu d'être convaincu que c'est dans ce qu'on appelle les dernières classes des deux règnes organiques, c'est-à-dire, dans celles qui comprennent les corps vivans les plus simplement organisés, que l'on peut recueillir les faits les plus lumi-

neux et les observations les plus décisives sur la *production* et la reproduction des corps vivans dont il s'agit ; sur les causes de la formation des organes de ces êtres admirables ; et sur celles de leurs développemens, de leur diversité et de leur multiplicité qui s'accroissent avec le concours des générations, des temps et des circonstances influentes.

Aussi, l'on peut assurer que c'est uniquement parmi les êtres singuliers de ces dernières classes, et particulièrement dans les derniers ordres de ces classes, qu'il est possible de trouver de part et d'autre des ébauches de la vie, et ensuite celles des facultés les plus importantes de l'animalité et de la végétabilité.

Quelque singulière que vous paroisse cette considération, comme vous allez voir qu'elle est fondée sur des faits incontestables, elle fixera sûrement l'attention de ceux parmi vous qui attachent à la connoissance de la vérité tout l'intérêt qu'elle mérite d'obtenir.

Je devrois peut-être me borner à un examen général des *animaux sans vertèbres*, c'est-à-dire, de ceux dont nous devons nous occuper pendant la durée de ce cours ; parce qu'ils nous montrent aussi bien que les autres, cette étonnante *dégradation* dans la composition de l'organisation, et cette diminution progressive des facultés animales qu'il importe que je vous fasse remarquer, et qui doivent intéresser si fortement le naturaliste.

Mais, pour ne laisser aucun doute, à l'égard des grandes considérations que je me propose de vous exposer, il me paroît nécessaire de jeter ici un coup-d'œil général et rapide sur le règne animal entier, et de constater sous vos yeux, par le rassemblement des faits les mieux connus, s'il est vrai que l'organisation des animaux présente une *dégradation* soutenue d'une extrémité à l'autre de la série qu'ils forment, et une diminution progressive et proportionnée dans le nombre des facultés des corps vivans.

Dégradation de l'organisation d'une extrémité à l'autre de la chaîne des animaux.

En examinant avec la plus sérieuse attention l'organisation et les facultés de tous les animaux connus, on est nécessairement frappé d'un fait très-singulier et qui malgré son évidence, ne paroît nullement avoir fixé l'attention des Naturalistes.

On est forcé de reconnoître, que la totalité des animaux qui existent,

constitue une *série de masses*, formant une véritable chaîne ; et qu'il règne d'une extrémité à l'autre de cette chaîne, une *dégradation* nuancée dans l'organisation des animaux qui la composent, ainsi qu'une diminution proportionnée dans le nombre des facultés de ces animaux : en sorte que si à l'une des extrémités de la chaîne dont il s'agit, se trouvent les animaux les plus parfaits à tous égards, l'on voit nécessairement à l'extrémité opposée, les animaux les plus simples et les plus imparfaits qui puissent se trouver dans la nature.

Combien cette étonnante *dégradation* dans la composition de l'organisation et cette diminution progressive des facultés animales, ne doit-elle pas intéresser le naturaliste philosophe ! Il sent que cette dégradation conduit insensiblement au terme inconcevable de l'animalisation, c'est-à-dire, à celui où sont placés les animaux le plus simplement organisés, en un mot, où se trouvent ceux qu'on soupçonne à peine doués de l'animalité, qui en sont vraisemblablement les premières ébauches, et sans doute par lesquels la nature a commencé, s'il est vrai, qu'à l'aide de beaucoup de temps et des circonstances favorables, elle soit ensuite parvenue à former tous les autres.

Mais avant de tirer aucune induction de ce fait étonnant, voyons s'il est réellement fondé, ou si ce n'est pas une de ces vues hypothétiques, qui, comme bien d'autres, entravent continuellement les sciences, dans leurs progrès.

Il existe, ai-je dit, dans la composition de l'organisation des animaux, une dégradation singulière qui règne d'une extrémité à l'autre de la chaîne animale, et une diminution progressive du nombre des facultés de ces corps vivans : voilà ce qu'il s'agit de vous faire maintenant remarquer.

Pour cela je devrois commencer par l'exposition des caractères des animaux les plus simplement organisés, pour m'élever ensuite graduellement jusqu'à celle des animaux les plus parfaits, et suivre ainsi l'ordre que la nature paroît avoir tenu en les formant. Mais comme les premiers vous sont bien moins connus que les derniers, et qu'il est plus convenable de procéder du connu à l'inconnu, que de commencer par ce qu'on connoît mal, je vais prendre l'ordre en sens inverse de celui de la nature, et suivre l'organisation des animaux dans sa simplification toujours croissante, depuis ceux qui sont les plus parfaits, les plus complètement organisés, jusqu'à ceux qui n'offrent de l'animalité que les plus foibles ébauches.

LES MAMMAUX.

Ils doivent évidemment se trouver à l'une des extrémités de la chaîne animale, et être placés à celle qui offre les animaux les plus parfaits, les plus riches en organisation et en facultés ; car c'est uniquement parmi eux que se trouvent ceux qui ont l'intelligence la plus développée.

Il est certain que le perfectionnement des facultés, prouve celui des organes qui y donnent lieu. Dans ce cas, tous les animaux à mamelles et qui seuls sont véritablement *vivipares*, ont donc l'organisation la plus perfectionnée ; puisqu'il est reconnu que ces animaux ont plus d'intelligence, plus de facultés, et une réunion de sens plus parfaite que tous les autres.

Leur organisation présente un corps affermi dans ses parties par un squelette articulé, complet, et dont la base est une colonne vertébrale ; une tête mobile, avec des yeux à paupières ; quatre membres articulés ; un diaphragme entre la poitrine et l'abdomen ; un cœur à deux ventricules et le sang chaud ; des poumons libres circonscrits dans la poitrine ; enfin ils sont seuls *vivipares*.

Ce sont donc les mammaux qui occupent le premier rang dans le règne animal, sous le rapport du perfectionnement de l'organisation et du plus grand nombre de facultés.

Remarquez que vers cette extrémité de l'échelle animale, tous les organes essentiels sont isolés ou ont des foyers isolés en des lieux particuliers. Vous verrez bientôt que le contraire a parfaitement lieu vers l'autre extrémité de la même échelle (1).

---

(1) On passe des *mammaux* aux *oiseaux* par les *cétacés*, et particulièrement par l'*ornithorynchus*, animal aquatique de la nouvelle Hollande (*Voyez* le Bulletin des Sciences, n°. 39, p. 113), qui paroît, par diverses considérations, appartenir à la classe des *mammaux*, quoiqu'on assure qu'il manque de mamelles ; et qui, par d'autres considérations, semble se rapprocher des *oiseaux*, et particulièrement des oiseaux aquatiques, tels que les *manchots*, les *pingouins*, &c.

Si l'on n'a point vu des mamelles à l'*ornithorynchus*, c'est qu'apparemment on n'a observé que des individus mâles, en qui les vestiges de ces organes ont pu se trouver effacés.

Il a les mandibules applaties, édentées, munies de stries transversales, absolument comme dans les canards. Son poil court, fin et serré, approche, en quelque sorte, du duvet des manchots. Les doigts de ses pieds ont des membranes qui les unissent, comme dans les oiseaux aquatiques, mais qui sont plus amples.

L'*ornithorynchus* est un cétacé qu'aucune considération fondée ne peut autant rapprocher des reptiles que des oiseaux.

LES OISEAUX.

Le second rang appartient évidemment aux *oiseaux:* car si l'on ne trouve point dans ces animaux un aussi grand nombre de facultés et autant d'intelligence que dans les animaux du premier rang ; ils sont les seuls qui aient comme les mammaux un cœur à deux ventricules et le sang chaud. Ils ont donc avec eux des qualités communes et exclusives, et par conséquent des rapports qu'on ne sauroit retrouver dans aucuns des animaux des rangs postérieurs.

Mais ils manquent essentiellement de mamelles, organes dont les animaux du premier rang sont les seuls pourvus, et qui tiennent à un système de génération qu'on ne retrouve plus ni dans les oiseaux, ni dans aucun des animaux des rangs qui vont suivre.

Le *diaphragme* qui, dans les mammaux sépare complètement, quoique plus ou moins obliquement, la poitrine de l'abdomen, cesse ici d'exister et ne se retrouve plus dans aucun des autres animaux.

Les oiseaux présentent donc dans leur organisation, un corps sans mamelles, ayant une tête distincte et quatre membres articulés ; un squelette à colonne vertébrale ; un cerveau et des nerfs ; un cœur à deux ventricules et le sang chaud ; des poumons adhérens pour la respiration ; ce sont des *ovipares* (1).

LES REPTILES.

Au troisième rang se placent naturellement et nécessairement les *reptiles;* puisqu'on ne retrouve plus dans leur cœur, qui est uniloculaire, cette conformation qui appartient essentiellement aux animaux du premier et du deuxième rang, et que leur sang est froid, presque comme celui des animaux des rangs postérieurs.

Chez les *reptiles*, l'organe respiratoire, encore constitué par un véritable poumon, est à cellules fort grandes, proportionnellement moins nombreuses et déjà fort simplifié. Dans beaucoup d'espèces, cet organe manque dans le premier âge, et se trouve alors remplacé par des *branchies*, organe respiratoire qu'on ne retrouve jamais dans les animaux des rangs antérieurs. Quelquefois ici les deux sortes d'organes cités pour la respiration, se rencontrent à la fois dans le même individu.

---

(1) On passe des *oiseaux* aux *reptiles* par les tortues.

Enfin c'est chez les *reptiles* que les quatre membres essentiels aux animaux les plus parfaits, se perdent presqu'entièrement ; car, excepté dans un poisson singulier d'Egypte, qui en offre encore quelques vestiges, on ne retrouve plus dans aucun des animaux des rangs postérieurs, rien qui soit analogue à ces quatre membres qui sont le propre de la conformation des animaux les plus parfaits.

Ainsi, les *reptiles* présentent dans leur organisation, un corps sans mamelles, ayant une tête distincte, et quatre ou seulement deux ou même aucuns membres articulés ; un squelette dégradé, à colonne vertébrale ; un cerveau et des nerfs ; un cœur à un ventricule et le sang froid ; des poumons pour la respiration, au moins dans le dernier âge ; ils sont *ovipares* (1).

LES POISSONS.

En suivant le cours de cette dégradation soutenue dans l'ensemble de l'organisation et dans la diminution du nombre des facultés animales, on place nécessairement les *poissons* au quatrième rang.

On ne retrouve plus en eux, ou que rarement et pendant un temps limité, l'organe respiratoire des animaux les plus parfaits ; c'est-à-dire qu'ils manquent en général de véritables poumons, et qu'ils n'ont à la place de cet organe que des *branchies* ou feuillets pectinés et vasculifères, disposés aux deux côtés du cou : l'eau que ces animaux respirent, entre par la bouche, passe entre les feuillets des branchies, et sort latéralement par les ouies.

Ces animaux, ainsi que tous ceux des rangs postérieurs n'ont ni trachée-artère, ni larinx, ni voix véritable, ni paupières sur les yeux. Voilà des organes et des facultés ici perdus, et qu'on ne retrouve plus dans le reste du règne animal. Leur sang est entièrement froid.

Ainsi, les *poissons* offrent dans leur organisation, un corps sans mamelles, ayant une tête distincte et des nageoires, qui ne sont point en rapport avec les quatre membres articulés des animaux les plus parfaits ; un squelette très-dégradé, à colonne vertébrale ; un cerveau et des nerfs ; un cœur à un ventricule, et le sang froid ; des branchies pour la respiration, en général dans tous les âges, et toujours dans le premier ; ils sont *ovipares*.

---

(1) L'on passe des reptiles aux poissons par les serpens, les anguilles.

Anéantissement de la colonne vertébrale.

PARVENUS à ce point de l'échelle animale, la colonne vertébrale se trouve entièrement anéantie; et comme cette colonne fait la base de tout véritable squelette, les animaux qui vont être cités en sont tous complètement dépourvus.

Ainsi, aucun des animaux qui ne font point partie soit des mammaux, soit des oiseaux, soit des reptiles, soit enfin des poissons, n'est muni de colonne vertébrale, et conséquemment n'a point de véritable squelette.

Tous ceux qui sont dans ce cas ont donc des facultés plus bornées que ceux qui ont un squelette articulé dans ses parties; puisqu'outre l'affermissement que ceux-ci en retirent pour leur corps, ils en obtiennent des moyens plus étendus et plus variés pour leurs mouvemens divers; moyens dont ceux des animaux sans vertèbres qui ont des parties dures à l'extérieur, ne sauroient malgré cela posséder aussi complètement.

D'ailleurs aucun des *animaux sans vertèbres* (sans colonne vertébrale) ne respire par des poumons cellulaires; aucun d'eux n'a de voix, ni conséquemment d'organe pour cette faculté; enfin ils paroissent la plupart dépourvus de véritable sang.

Ici se perd en outre l'iris qui caractérise les yeux des animaux les plus parfaits: car parmi les *animaux sans vertèbres*, ceux qui ont des yeux, n'en ont pas qui soient distinctement orné d'iris.

Il est donc évident que les *animaux sans vertèbres* sont tous plus éloignés des animaux les plus parfaits, dans l'ordre naturel des rapports, que ceux qui font partie des quatre premières classes du règne animal. Jamais on ne pourra contester cet ordre; parce qu'il est fondé sur les considérations les plus importantes de l'organisation.

Voyons maintenant si les classes et les grandes familles qui partagent la série des innombrables *animaux sans vertèbres*, présentent aussi dans la comparaison de ces masses entr'elles, une *dégradation* croissante dans la composition de l'organisation des animaux qu'elles comprennent.

LES MOLLUSQUES.

Le cinquième rang, dans l'échelle graduée que forme la série générale des animaux, appartient de toute nécessité aux *mollus-*

ques ; car devant être placés à un degré plus bas que les poissons, puisqu'ils n'ont plus de colonne vertébrale, ce sont néanmoins les mieux organisés des animaux sans vertèbres. Ils respirent par des branchies comme les poissons, et ont tous un cerveau, des nerfs, et un ou plusieurs cœurs uniloculaires.

En effet l'organisation des mollusques offre un corps sans colonne vertébrale, mollasse, non articulé ni annelé, tantôt pourvu et tantôt dépourvu de tête, muni d'un manteau de forme variable, et ayant un cerveau et des nerfs ; des artères et des veines ; des branchies pour la respiration. Ils sont tous *ovipares.*

LES ANNELIDES.

La nouvelle classe des *annelides*, que j'avois confondue avec les vers, ainsi que tous les naturalistes, jusqu'à l'époque récente où le C. *Cuvier* fit connoître l'organisation des animaux qu'elle comprend, vient nécessairement après celle des mollusques, et occupe le sixième rang.

Les *annelides* respirent par des branchies externes, tantôt saillantes et tantôt confondues ou cachées dans les pores de leur peau.

Leur organisation présente un corps alongé, mollasse, sans colonne vertébrale, sans pattes articulées, annelé plus ou moins distinctement, et qui ne subit point de métamorphose.

Elle offre en outre une moelle longitudinale et des nerfs ; des artères, des veines et une espèce de sang rougeâtre qui y circule ; des branchies pour la respiration. Ils sont *ovipares.*

Deux poches séparées, situées à la base des deux principaux troncs des artères, sont les cœurs de ces animaux.

Cette organisation bien plus parfaite que celle des *vers*, et même que celle des insectes, les en éloigne considérablement ; et comme le défaut de pattes articulées dans les *annelides*, ainsi que la disposition verticale des mâchoires dans les espèces qui en ont, leur donne moins de rapports avec les insectes que n'en ont les crustacés et les arachnides, on doit de toute nécessité les placer à la suite des mollusques.

LES CRUSTACÉS.

La classe des *crustacés*, qu'on avoit jusqu'à présent confondue avec celle des insectes, comme le font encore quelques auteurs qui

font peu de cas des découvertes qui leur sont étrangères, doit suivre immédiatement celle des annelides, et occuper le septième rang. La considération de l'organisation l'exige : il n'y a point d'arbitraire à cet égard.

En effet, les crustacés ont un cœur, des artères et des veines, et ils respirent tous et toujours par des branchies. Voilà ce qui est incontestable, et ce qui fera toujours le tourment de ceux qui, pour suivre les divisions anciennes, s'obstinent à les ranger parmi les insectes.

Les crustacés ont même plus de rapports avec les *arachnides* qu'avec les *insectes*, puisque, ainsi que les arachnides, ils ont en naissant la forme qu'ils doivent toujours conserver. On les en distingue en ce qu'ils n'ont jamais de stigmates ni de trachées aerifères.

L'organisation des crustacés offre un corps sans colonne vertébrale, ayant des membres articulés, recouvert d'une peau crustacée divisée en plusieurs pièces, et qui ne subit point de métamorphose.

Elle offre en outre une moelle longitudinale et des nerfs, des artères et des veines, des branchies pour la respiration : ce sont des *ovipares*.

Anéantissement du cœur.

Ici se termine l'existence du *cœur*, c'est-à-dire de cet organe singulier, spécial pour la circulation des fluides, et qui est si remarquable dans les animaux les plus parfaits. On ne retrouve plus rien de semblable dans ceux que nous allons citer ; et quelle que soit la nature du mouvement de leurs fluides, ce mouvement ne peut être comparable à celui des animaux qui ont un *cœur ;* il s'opère par des moyens moins actifs ; il doit donc être bien plus rallenti.

LES ARACHNIDES.

Au huitième rang, viennent de toute nécessité les *arachnides*, qui présentent jusques-là le premier exemple d'un organe respiratoire inférieur aux branchies (des trachées aërifères), puisqu'il n'a jamais lieu dans les systêmes d'organisation qui admettent un coeur, des artères et des veines. Néanmoins, quoique plus voisins des *insectes* que les *crustacés*, les *arachnides* n'en doivent pas moins être distingués des insectes, et les précéder dans l'ordre du perfectionnement de l'organisation ; car ils ont, comme tous les animaux de tous les rangs antérieurs, la faculté d'engendrer plusieurs fois dans

le cours de leur vie, faculté dont presque tous les insectes sont privés.

En outre les *arachnides* doivent former une classe particulière, car ils ne subissent point de métamorphose, et ils ont dès les premiers développemens de leur corps, des pattes articulées, et des yeux à la tête. Leurs rapports avec les crustacés forcent de les placer entre ceux-ci et les insectes.

L'organisation des *arachnides* présente un corps sans colonne vertébrale, ne subissant point de métamorphose, ayant en tout temps des yeux à la tête et des pattes articulées.

Elle offre en outre une moelle longitudinale et des nerfs, un système de circulation nul ou obscurément prononcé, des stigmates et des trachées pour la respiration. Ce sont des *ovipares*.

LES INSECTES.

Après les arachnides, viennent immédiatement et nécessairement les *insectes*, c'est-à-dire cette immense série d'animaux qui subissent des métamorphoses, qui ont en naissant un état moins parfait que celui dans lequel ils se régénèrent, et qui tous, ou presque tous, n'engendrent qu'une seule fois dans le cours de leur vie. Ils occupent donc, sans arbitraire, le neuvième rang dans l'échelle animale.

Ces animaux, infiniment curieux par les particularités relatives à leur organisation, à leurs métamorphoses et à leurs habitudes, ont une organisation moins composée que celle des mollusques, des annelides et des crustacés ; puisque le système de circulation constitué par des artères et des veines manque entièrement chez eux, selon les observations du citoyen Cuvier.

L'organisation des *insectes* présente un corps sans colonne vertébrale, subissant des métamorphoses diverses (1), et ayant dans l'état parfait des yeux et des antennes à la tête, six pattes articulées, des stigmates sur les côtés du corps, et des trachées qui se répandent par-tout.

Elle offre en outre une moelle longitudinale noueuse et des nerfs ; un défaut absolu d'artères et de veines. Ce sont les derniers animaux qui offrent une génération sexuelle, et qui soient vraiment *ovipares*.

---

(1) Si quelqu'anomalie, par avortement habituel, efface dans une espèce tout vestige de métamorphose, ce cas doit être jugé par la considération des congénères, comme on fait dans la botanique où il est fréquent.

Anéantissement de la fécondation sexuelle.

Ici me paroissent s'éteindre totalement toutes les traces de la fécondation sexuelle ; et en effet, dans les animaux qui vont être cités, il n'est plus possible de découvrir le moindre indice d'une véritable fécondation. Néanmoins nous allons encore retrouver dans les animaux des deux classes qui suivent, des espèces d'ovaires abondans en corpuscules oviformes. Mais je regarde ces espèces d'œufs, qui peuvent produire sans fécondation, comme des *gemmules internes*, en un mot, comme constituant une génération *gemmipare interne*, faisant le passage à la génération sexuelle, dite *ovipare*. Leur mode de génération les constitue pour moi des *gemmovipares*.

LES VERS.

La classe qui doit suivre immédiatement les insectes, ne peut être autre que celle des *vers*. Elle seule peut être placée au dixième rang.

Comme les insectes, beaucoup de *vers* paroissent encore respirer par des *trachées*, dont les ouvertures à l'extérieur sont des stigmates ; mais je soupçonne que ces trachées sont aquifères et non aérifères, comme celles des insectes. Plusieurs *vers* laissent en outre appercevoir quelques vestiges d'une moelle longitudinale et de nerfs, ce qui leur donne quelques rapports avec les insectes. Néanmoins les *vers* diffèrent essentiellement des insectes, en ce qu'ils conservent leur état toute leur vie, et qu'ils n'ont jamais de pattes articulées et jamais d'yeux.

L'organisation des *vers* présente un corps mou, sans colonne vertébrale, n'ayant jamais d'yeux, jamais de pattes articulées, ne subissant point de métamorphose, et ne vivant que dans l'intérieur des autres animaux.

Elle offre en outre quelques vestiges de nerfs dans plusieurs, des stigmates pour la respiration, un défaut absolu de circulation artérielle et veineuse : ce sont des *gemmovipares*.

Anéantissement de l'organe de la vue.

Dans une partie des mollusques et des annelides, l'organe de la *vue* a commencé à manquer ; beaucoup d'insectes en sont privés dans le premier âge ; mais c'est dans les animaux de la classe des

vers que cet organe, si utile aux animaux les plus parfaits, se trouve pour toujours totalement anéanti.

Il en est de même de l'*ouïe*, SENS qui cesse totalement d'exister, et qu'on ne retrouvera plus dans les animaux que je vais mentionner.

Enfin la *langue*, ou ce qui en tenoit lieu dans les animaux antérieurs, manque encore tout à fait ici, et ne se retrouve plus dans aucun autre.

LES RADIAIRES.

Nous voilà parvenus au onzième rang, où il faut placer nécessairement les *radiaires* qui composent l'avant-dernière classe des *animaux sans vertèbres* et de tout le règne animal.

Quoique ces animaux fort singuliers soient en général peu connus, ce qu'on sait de leur organisation indique évidemment la place que je leur assigne. En effet, l'organe spécial du sentiment, dont tous les animaux des classes précédentes sont doués, ne se distingue plus chez eux. Il paroît qu'ils n'ont réellement ni moelle longitudinale ni nerfs, et qu'ils ne sont plus que simplement irritables.

Cependant les *radiaires* ne forment pas le dernier échelon que l'on puisse assigner dans le règne animal. Il faut encore descendre nécessairement, et distinguer ces animaux des *polypes* qui constituent véritablement le dernier anneau de cette chaîne intéressante.

Il n'est pas plus possible de confondre les *radiaires* avec les polypes, qu'il ne l'est de ranger les crustacés parmi les insectes, ou les reptiles parmi les poissons.

En effet, dans les *radiaires*, non-seulement on apperçoit encore des organes qui paroissent destinés à la respiration ; mais on observe en outre des organes particuliers pour la génération, tels que des ovaires de diverses formes. A la vérité, rien ne constate, rien même n'indique que les prétendus œufs qui naissent de ces ovaires reçoivent une fécondation sexuelle ; et je les regarde comme des gemmules internes et perfectionnées, par une suite nécessaire des rapports des *radiaires* avec les polypes, dont les premiers ordres offrent des *gemmipares* externes.

Il n'est donc pas convenable de confondre les *radiaires* avec les animaux de la dernière classe, en qui aucun organe spécial, soit pour la génération, soit pour la respiration, n'est perceptible.

L'organisation des *radiaires* présente un corps sans colonne vertébrale, régénératif dans toutes ses parties, dépourvu de tête,

d'yeux, de pattes articulées, et ayant une disposition générale dans ses parties à la forme rayonnante.

Elle offre en outre un défaut complet des organes du sentiment, des organes de la circulation ; et seulement la présence de quelques organes spéciaux soit pour la respiration, soit pour la génération : ce sont des *gemmovipares*.

Plus d'yeux, plus d'ouïe : les sens de l'odorat et du goût n'y sont sensés exister que par hypothèse.

LES POLYPES.

Après tous les autres animaux, viennent enfin les *polypes*. Ils composent nécessairement la dernière classe du règne animal, et présentent le dernier des échelons qu'on a pu remarquer dans ce règne, c'est-à-dire, le douzième et dernier rang.

C'est parmi eux que se trouve le terme inconnu de l'échelle animale, en un mot les premières ébauches de l'animalisation ; ébauches que la nature forme et multiplie avec tant de facilité dans les circonstances favorables ; mais aussi qu'elle détruit si facilement et si promptement par la simple mutation des circonstances propres à les conserver : ce que je mettrai bientôt dans la plus grande évidence.

Quoique les *polypes* soient les moins connus de tous les animaux, ce sont sans contredit ceux dont l'organisation est la plus simple, et ceux par conséquent qui ont le moins de facultés.

On ne retrouve en eux aucun organe particulier, soit pour le sentiment, soit pour la respiration, soit pour la circulation, soit enfin pour la génération. Tous leurs viscères se réduisent à un simple canal alimentaire qui, comme un conduit aveugle, ou comme un sac, n'a qu'une seule ouverture qui est à la fois la bouche et l'anus. Le *toucher* est le seul *sens* qui reste aux polypes, et ainsi que dans les radiaires, il ne s'exerce plus par l'influence des nerfs.

Tous les points de leur corps paroissent se nourrir par succion et absorption, autour du canal alimentaire. L'animal retourné, comme on retourne un gant, peut continuer de vivre, sa peau externe étant devenue pour lui membrane intestinale ; et tous les points de son corps en étant séparés d'une manière quelconque, sont régénérateurs de l'animal entier. En un mot, on peut dire que tous les points du corps de ces animaux ont en eux-mêmes cette modification de la faculté de sentir, qui constitue l'*irritabilité* et la nature animale.

Enfin, les animalcules qui terminent le dernier ordre des *polypes*, ne sont plus que des points animalisés, que des corpuscules gélatineux, transparens, d'une forme très simple, et contractiles dans tous les sens.

C'est parmi eux sans doute que se trouvent les premières ébauches de l'animalité opérées directement par la nature, en un mot, les *générations spontanées*. Sans doute elles échapperont toujours à nos sens à cause de leur extrême petitesse et de leur état particulier; et conséquemment elles ne nous seront jamais connues que par des voies d'induction. Mais cette condition à laquelle les bornes de nos sens nous réduisent, n'anéantit nullement les inductions auxquelles nous arrivons par un examen suivi des faits bien observés.

Tel est, citoyens, le résumé succinct des faits généraux relatifs à l'organisation de tous les animaux connus, et l'ordre admirable qu'indique cette organisation. (*Voyez* le tableau ci-joint.)

Les faits qu'il présente sont pour la plupart très-connus, et conséquemment ne peuvent être contestés, ni considérés comme des hypothèses.

C'est donc un fait maintenant incontestable, qu'il existe dans les masses qui composent l'échelle animale, une *dégradation* soutenue dans l'organisation des animaux qu'elles comprennent; une simplification croissante de l'organisation de ces corps vivans, et une diminution progressive du nombre de leurs facultés. En sorte que si l'extrémité inférieure de cette échelle offre le *minimum* de l'animalité, l'autre extrémité en présente nécessairement le *maximum*.

Remontez du plus simple au plus composé; partez de l'animalcule le plus imparfait, et élevez-vous le long de l'échelle jusqu'à l'animal le plus riche en organisation et en facultés; conservez par-tout l'ordre des rapports dans les masses; alors vous tiendrez le véritable fil qui lie toutes les productions de la nature, vous aurez une juste idée de sa marche, et vous serez convaincus que les plus simples de ses productions vivantes ont successivement donné l'existence à toutes les autres.

Avant de faire voir que la nature a effectivement suivi cette marche dans la formation de toutes ses productions vivantes, je vais prouver que les faits particuliers qu'on a saisis pour nier la série qui constitue l'échelle animale, ont été mal jugés, et je vais poser les véritables principes relatifs à cette série.

TABLEAU DU RÈGNE ANIMAL,

MONTRANT LA DÉGRADATION PROGRESSIVE DES ORGANES SPÉCIAUX

JUSQU'A LEUR ANÉANTISSEMENT

Nota. — La progression de la dégradation n'est nulle part régulière ou proportionnelle ; mais elle existe dans l'ensemble d'une manière évidente.

				Anéantissement des organes spéciaux
1 Les Mammaux....	Vivipares et à mamelles ; 4 membres articulés dépendans du squelette. Des poumons ; du poil sur quelque partie du corps	Une colonne vertébrale, faisant la base d'un squelette articulé.	Cœur à deux ventricules et le sang chaud. Un cerveau et des nerfs.	Plus de mamelles. Plus de diaphragme complet.
2 Les Oiseaux.....	Ovipares et sans mamelles ; 4 membres articulé dép. du squelette ; des poumons adhérens ; des plumes sur la peau.			
3 Les Reptiles....	Ovipares et sans mamelles ; 4 membres ou 2, ou aucun, dép. du sq. des poumons en tout temps, ou seulement dans le d^er^ âge. Ni poils ni plumes sur la peau.		Cœur à un ventricule et le sang froid. Un cerveau et des nerfs.	Squelette incomplet et dégradé. Plus de bras dépendans du squelette. Plus de larinx, plus de voix.
4 Les Poissons.....	Ovipares et sans mamelles ; des branchies en tout temps ou au moins dans le 1er âge. Des nageoires ; ni poils ni plumes sur la peau.			

5 Les Mollusques..	Ovipares, à corps mollasse, non articulé ni annelé, ayant un manteau variable. Des branchies.	Point de colonne vertébrale ; point de véritable squelette.	Un cerveau dans les uns, une moelle alongée dans les autres. Des artères et des veines.	Plus de paupières. Plus de poumons. Plus de vrai squelette.
6 Les Annelides...	Ovipares, à corps mollasse, alongé, annelé, sans pattes articulées, ne subissant point de métamorphose. Des branchies.			
7 Les Crustacés...	Ovipares, ayant le corps et les membres articulés, la peau crustacée et ne subissant point de métamorphose. Des branchies.			Plus de cœur.
8 Les Arachnides..	Ovipares, ayant en tout temps des pattes articulées, des yeux à la tête, et ne subissant point de métamorphose. Des stigmates et des trachées.		Une moelle longitudinale et des nerfs. Point d'artères ni de veines.	Plus d'artères ni de veines. Plus de glandes conglomérées pour les sécrétions.
9 Les Insectes.....	Ovipares subissant des métamorphoses, et ayant, dans l'état parfait, des yeux à la tête, six pattes articulées, des stigmates et des trachées.			
10 Les Vers.....	Gemmovipares, à corps mou, régénératif, ne subissant point de métam., n'ayant jamais d'yeux, ni de pattes articulées. Des stigmates.			Plus d'yeux. Plus de langue. Plus de sexe déterminable.
11 Les Radiaires....	Gemmovipares, à corps régénératif, dépourvu de tête, d'yeux, de pattes art., et ayant dans ses parties une disp. à la forme rayonnante. Des trachées aquifères.		Aucun organe spécial pour le sentiment, ni pour la circulation. Jamais de tête.	Plus de tête.
12 Les Polypes.....	Gemmipares et fissipares, à corps presque généralement gélatineux, régénératif, et n'ayant aucun organe spécial int. autre qu'un canal intestinal à une seule ouverture. * Dans le dr ordre, que le genre *monade* termine, tout organe spécial est anéanti, la génération n'est plus que *fissipare*.			Plus d'organe spécial pour le sentiment, ni pour le mouvement des fluides. Plus de gemme régénérateur. Anéantissement de tout organe particulier.

La série qui constitue l'échelle animale réside dans la distribution des masses, et non dans celle des individus et des espèces.

J'ai déjà dit [1] que par cette graduation nuancée dans la complication de l'organisation, je n'entendois point parler de l'existence d'une série linéaire et régulière considérée dans les espèces et même dans les genres : une pareille série n'existe pas. Mais je parle d'une série assez régulièrement graduée dans les masses principales, c'est-à-dire dans les principaux systêmes d'organisation reconnus, qui donnent lieux aux classes et aux grandes familles observées ; série très-assurément existante, soit dans les animaux, soit dans les végétaux, quoique dans la considération des genres et sur-tout dans celle des espèces, elle soit dans le cas d'offrir en beaucoup d'endroits des ramifications latérales dont les extrémités sont des points véritablement isolés.

Or, quoiqu'on ait nié dans un ouvrage très-moderne, l'existence dans un règne d'une série unique, naturelle, et à la fois graduée dans la composition de l'organisation des êtres qu'elle comprend, série à la vérité formée nécessairement de masses subordonnées les unes aux autres sous le rapport de l'organisation, et non d'espèces ni même de genres considérés isolément ; je demande quel est le Naturaliste instruit qui maintenant voudroit présenter un ordre différent dans le placement des douze classes du règne animal dont je viens de faire l'exposition ? Qui est-ce qui osera assurer que l'ordre que je viens d'indiquer, est un ordre systématique, arbitraire, et qu'il lui faut préférer une disposition qui présente les classes, les ordres et les genres placés dans différens points, soit en manière de réticulation, soit comme ceux d'une carte de géographie ou d'une mappemonde ?

J'ai déjà fait connoître ce que je pensois de cette vue, qui a paru sublime à quelques modernes, et que le professeur Herman avoit essayé d'accréditer. Je ne doute pas qu'à mesure qu'on aura des connoissances plus profondes sur l'organisation des corps vivans, qu'on s'occupera moins exclusivement de la considération des espèces, et qu'on aura plus étudié la nature, cette vue erronée ne soit abandonnée totalement, et même généralement rejetée.

---

(1) *Syst. des animaux sans vertèbres*, p. 16 et 17.

La série unique dont je viens de parler ne peut donc se déterminer que dans le placement des masses, parce que ces masses, qui constituent les classes et les grandes familles, comprennent chacune des êtres dont l'organisation générale est dépendante de tel système particulier d'organes essentiels.

Ainsi, chaque masse distincte a son système particulier d'organes essentiels, et ce sont ces systèmes particuliers qui vont en se dégradant, depuis celui qui présente la plus grande complication, jusqu'à celui qui est le plus simple. Mais chaque organe considéré isolement, ne suit pas une marche aussi régulière dans ses dégradations : il la suit même d'autant moins, qu'il a lui-même moins d'importance.

En effet, les organes de peu d'importance ou non essentiels à la vie, ne sont pas toujours en rapport les uns avec les autres dans leur perfectionnement ou leur dégradation ; en sorte que si l'on suit toutes les espèces d'une classe, on verra que tel organe, dans telle espèce, jouit de son plus haut degré de perfection ; tandis que tel autre organe, qui dans cette même espèce et fort appauvri ou fort imparfait, se trouve très-perfectionné dans telle autre espèce.

Ces variations irrégulières dans le perfectionnement et dans la dégradation des organes non essentiels, tiennent à ce que ces organes sont plus soumis que les autres aux influences des circonstances extérieures ; elles en entraînent de semblables dans la forme et dans l'état des parties les plus externes, et donne lieu à une diversité si considérable et si singulièrement ordonnée des espèces, qu'au lieu de les pouvoir ranger, comme les masses, en une série unique, simple et linéaire, sous la forme d'une échelle régulièrement graduée, ces mêmes espèces forment souvent autour des masses dont elles font partie, des ramifications latérales, dont les extrémités offrent des points véritablement isolés.

Il faut, pour changer chaque système intérieur d'organisation, un concours de circonstances plus influentes et de bien plus longue durée, que pour altérer et modifier les organes extérieurs.

J'observe néanmoins que lorsque les circonstances l'exigent, la nature passe d'un système à l'autre, sans faire de saut, pourvus qu'ils soient voisins. C'est en effet par cette faculté qu'elle est parvenue à les former tous successivement, en procédant du plus simple au plus composé.

Il est si vrai qu'elle a cette faculté, qu'elle passe d'un système à l'autre, non seulement dans deux familles différentes lorsqu'elles

sont voisines par leurs rapports, mais encore elle passe d'un systême à l'autre dans un même individu.

Les systêmes d'organisation qui admettent pour organe de la respiration des *poumons* véritables, sont plus voisins des systêmes qui admettent des *branchies*, que ceux qui exigent des *trachées*. Ainsi, non seulement la nature passe des branchies aux poumons dans des classes et dans des familles voisines, comme l'indique la considération des poissons et des reptiles ; mais elle y passe même pendant l'existence d'un même individu, qui jouit successivement de l'un et de l'autre systême. On sait que la grenouille dans l'état imparfait de têtard, respire par des branchies, tandis que dans son état plus parfait de grenouille elle respire par des poumons. On ne voit nulle part la nature passer d'un systême à trachées à un systême à poumons.

Il est donc vrai de dire qu'il existe pour chaque règne des corps vivans une série unique et graduée dans la disposition des masses, conformément à la composition croissante de l'organisation, en s'élevant dans le règne animal des animalcules les plus simples jusqu'aux animaux les plus parfaits.

Tel paroît être le véritable ordre de la nature, et tel est effectivement celui que l'observation la plus attentive, et qu'une étude suivie de tous les traits qui caractérisent sa marche, nous offrent évidemment.

Revenons à la simplification croissante de l'organisation, à mesure que l'on procède des animaux les plus parfaits vers ceux qui le sont moins, et considérons sur-tout la manière dont se perd progressivement l'*isolement* en des lieux particuliers des organes essentiels.

On n'a pas fait assez d'attention à la simplification croissante de l'organisation vers l'extrémité de l'échelle, soit animale soit végétale, qui offre les corps vivans les plus simples, et sur-tout on n'en a donné presque aucune à cette observation, qui nous apprend qu'à mesure que l'organisation se simplifie, les organes essentiels cessent d'être isolés, perdent leur centre ou foyer particulier, deviennent peu à peu communs à toutes les parties, sont modifiés dans leur nature, et à la fin disparoissent tout-à-fait.

Lorsque nous avons considéré l'organe de la *circulation* des fluides, que l'on sait être si perfectionné dans les animaux à mamelles, et dont le *cœur* en est le foyer isolé ; nous l'avons vu se dégrader d'abord dans son foyer avec beaucoup de diversité, ensuite dans les autres

parties qui s'y rapportent, ainsi que dans les fluides qu'il fait mouvoir, et nous perdons entièrement cet organe long-temps avant d'être parvenus à l'autre extrémité de l'échelle animale.

Nous observons la même chose à l'égard de l'organe de la *respiration* qui, très-isolé dans les animaux les plus parfaits, y est connu sous le nom de *poumon*. Nous l'avons vu se dégrader peu à peu dans chaque masse ou dans chaque système, se transformer en *branchies*, puis en *trachées aériennes*, qui se répandent par-tout, puis en trachées aquifères, puis enfin disparoître totalement, n'étant sans doute suppléé que par des pores qui absorbent l'eau.

La même chose se rend singulièrement remarquable dans l'organe du sentiment, dont le *cerveau* est le foyer, et qu'on sait être si compliqué et si perfectionné dans l'homme. Ce foyer se dégrade aussi bientôt de diverses manières, s'évanouit ensuite, et est remplacé par des ganglions médullaires, qui à la fin disparoissent eux mêmes, ainsi que les faisceaux et les filets nerveux. Les derniers ordres du règne animal ne nous offrent plus en effet la moindre trace de cet organe.

Tous les autres organes sont dans le même cas, en sorte que ceux de la *génération*, qui ont tant d'importance pour la nature, n'en sont pas même exceptés.

Dans les animaux à mamelles, et qui sont les plus parfaits, nous voyons une génération sexuelle constituant des *vivipares*; une succession immédiate du mouvement vital dans l'embryon, à la fécondation qu'il vient de recevoir; une nutrition du *fœtus* pendant ses premiers développemens, aux dépens de la substance de la mère, avec laquelle il ne cesse de communiquer jusqu'à sa naissance.

Cette génération, qui ne se retrouve plus dans aucun des degrés inférieurs, est remplacée par la génération sexuelle dite *ovipare*, dans laquelle on remarque un intervalle entre l'acte de la fécondation de l'embryon, et le premier mouvement vital que l'*incubation* lui communique. Il est bon de remarquer que dans les ovipares aucun des organes de la fécondation n'est en saillie au-dehors, comme cela a lieu dans celle des animaux du premier rang.

Dans les degrés inférieurs, on voit à la génération des *ovipares* succéder une génération dans laquelle aucun vestige de fécondation, ni aucune apparence d'organes sexuels ne se manifestent. Je l'ai nommée génération des *gemmovipares*, parce qu'elle paroît constituer des *gemmipares internes*, c'est-à-dire qui offrent des

gemmes internes, ressemblant à des œufs [1]. Or, l'existence bien constatée des *gemmipares externes* dans les polypes, rend très-probable celle des *gemmipares internes*, comme passage ou acheminement de la nature, qui tend à créer la génération sexuelle des *ovipares*.

Ainsi dans les degrés les plus bas, la nature supplée à l'appauvrissement de ses moyens pour la génération par des bourgeons ou des gemmes qui n'exigent plus de fécondation, et qui résultent d'une faculté régénératrice également répandue dans toutes les parties de l'animal.

A la fin des scissions de parties, qu'elle-même effectue, deviennent dans ses mains le moyen qu'elle est forcée d'employer, pour multiplier les individus parmi les corps vivans les plus simplement organisés.

Nous avons considéré les choses en suivant un ordre inverse à celui de la nature; mais si on les considère en prenant l'ordre opposé, c'est-à-dire en partant du plus simple pour s'élever graduellement jusqu'aux objets les plus composés, qui est-ce qui ne voit pas dans les faits que je viens de citer les résultats très-marqués de la tendance du *mouvement organique*, à développer et composer l'organisation, et en même temps celle qu'il a à réduire en fonctions particulières à certaines parties, les fonctions qui furent originairement, c'est-à-dire dans les corps vivans les plus simples, des facultés générales et communes à tous les points du corps de l'individu ?

Je reprends maintenant l'examen de l'échelle animale, et je dis qu'en s'élevant sur cette échelle depuis l'animalcule le plus simplement organisé et le plus pauvre en facultés, jusqu'à l'animal le plus riche en facultés et en organisation, on se conforme à la marche qu'a suivie la nature dans la formation de toutes ses productions vivantes.

Pour que l'on puisse saisir le fondement de cette assertion, il convient de faire remarquer d'abord tout ce qui résulte de la proposition suivante, et tout ce qui la fonde.

---

[1] Dans les végétaux, les prétendues graines des *champignons*, des *algues*, et vraisemblablement des *mousses* et des *fougères*, ne sont que des gemmules ou des corpuscules reproductifs, qui n'ont besoin d'aucune fécondation pour se former et reproduire un végétal semblable à celui d'où ils proviennent.

Dans les végétaux imparfaits, comme dans les animaux imparfaits ou le plus simplement organisés, le plan de la nature est constamment le même.

Ce ne sont pas les organes, c'est-à-dire la nature et la forme des parties du corps d'un animal, qui ont donné lieu à ses habitudes et à ses facultés particulières ; mais ce sont au contraire ses habitudes, sa manière de vivre, et les circonstances dans lesquelles se sont rencontrés les individus dont il provient, qui ont avec le temps constitué la forme de son corps, le nombre et l'état de ses organes, enfin les facultés dont il jouit.

Que l'on pèse bien cette proposition, et qu'on y rapporte toutes les observations que la nature et l'état des choses nous mettent sans cesse dans le cas de faire ; alors son importance et sa solidité deviendront pour nous de la plus grande évidence.

Si l'on considère, comme je l'ai dit ailleurs, la diversité des formes, des masses, des grandeurs et des caractères que la nature a donnés à ses productions ; la variété des organes et des facultés dont elle a enrichi les êtres qu'elle a doués de la vie ; on ne peut s'empêcher d'admirer les ressources infinies que l'*Auteur suprême* de son existence lui a données pour arriver à son but.

On apperçoit en effet que l'extrême multiplicité de ces ressources naît elle-même de la diversité inexprimable des situations et des circonstances qui, dans tous les points de la surface du globe, influent avec le temps sur chaque corps doué de la vie, et le constituent dans l'état où il se trouve. Cette diversité dans les formes, dans le nombre et le développement des organes ainsi que des facultés, est si considérable, qu'il semble que tout ce qu'il est possible d'imaginer ait effectivement lieu ; que toutes les formes, toutes les facultés et tous les modes aient été épuisés dans la formation et la composition de cette immense quantité de productions naturelles qui existent. Au reste, si l'on examine avec attention les moyens que la nature paroît employer pour cet objet, l'on sentira que leur puissance et leur fécondité ont pu suffire pour produire tous les effets dont il s'agit.

Du temps et des circonstances favorables, sont, comme je l'ai déjà dit, les deux principaux moyens qu'emploie la nature pour donner l'existence à toutes ses productions. On sait que le temps n'a point de limite pour elle, et qu'en conséquence elle l'a toujours à sa disposition.

Quant aux circonstances dont elle a eu besoin et dont elle se sert encore chaque jour pour varier tout ce qu'elle continue de produire, on peut dire qu'elles sont en quelque sorte inépuisables pour elle.

Les principales naissent de l'influence des climats ; de celle des diverses températures de l'atmosphère et de tous les milieux environnans ; de celle de la diversité des lieux et de leur situation ; de celle des habitudes, des mouvemens les plus ordinaires, des actions les plus fréquentes ; enfin de celle des moyens de se conserver, de la manière de vivre, de se défendre, de se multiplier, &c.

Or, par suite de ces influencees diverses, les facultés s'étendent et se fortifient par l'usage, se diversifient par les nouvelles habitudes long-temps conservées, et insensiblement la conformation, la consistance, en un mot, la nature et l'état des parties ainsi que des organes, participent des suites de toutes ces influences, se conservent et se propagent par la génération. *Système des animaux sans vertèbres*, p. 13.

Ces vérités, dont vous trouverez quelques traces succinctement énoncées dans mon système *des animaux sans vertèbres*, et qu'à force d'observations je suis parvenu à reconnoître, sont, dans tous les cas, éminemment confirmées par les faits ; elles indiquent clairement la marche de la nature dans la diversité de ses productions.

Il m'est aisé de faire voir que l'habitude d'exercer un organe, dans tout être vivant qui n'a point atteint le terme de la diminution de ses facultés, non seulement perfectionne cet organe, mais même lui fait acquérir des développemens et des dimensions qui le changent insensiblement ; en sorte qu'avec le temps, elle le rend fort différent du même organe considéré dans un autre être vivant qui ne l'exerce point ou presque point. Il est aussi très-facile de prouver que le défaut constant d'exercice d'un organe, l'appauvrit graduellement et finit par l'anéantir.

Si, à deux enfans nouveaux nés et de sexes différens, l'on masquoit l'œil gauche pendant le cours de leur vie : si ensuite on les unissoit ensemble, et l'on faisoit constamment la même chose à l'égard de leurs enfans, ne les unissant jamais qu'entre eux, je ne doute pas qu'au bout d'un grand nombre de générations, l'œil gauche chez eux ne vînt à s'oblitérer naturellement, et insensiblement à s'effacer. Par la suite même d'un temps énorme, les circonstances nécessaires restant les mêmes, l'œil droit parviendroit petit à petit à se déplacer.

Mettons cela en évidence par la citation de faits connus.

Des yeux à la tête sont une partie essentielle du système d'organisation des mammaux.

Cependant la taupe, qui par ses habitudes fait très-peu d'usage de

la vue, n'a que des yeux très-petits et à peine apparens, parce qu'elle exerce très-peu cet organe.

L'*aspalax* d'Olivier (Bulletin des sc. n°. 38, p. 105), qui vit sous terre comme la taupe, et qui vraisemblablement s'expose encore moins qu'elle à la lumière du jour, a totalement perdu l'usage de la vue. Aussi n'offre-t-il plus que des vestiges de l'organe qui en est le siége ; et encore ces vestiges sont tout-à-fait cachés sous la peau et sous quelques autres parties qui les recouvrent et ne laissent plus le moindre accès à la lumière. En revanche, le besoin d'entendre ayant contraint ce petit animal à exercer continuellement son ouïe, a fortement agrandi en lui l'appareil intérieur de cet organe.

Il entre dans le système d'organisation des *mammaux* d'avoir des mâchoires armées de dents pour exécuter la mastication. Cependant qu'un animal de ce rang prenne l'habitude, par des circonstances déterminantes, d'avaler sa nourriture sans jamais exercer de mastication, la continuité de cette habitude conservée dans toute sa race, fera perdre les dents à tous les individus qui la composent, et l'animal dont il est question sera, comme nous voyons le fourmilier (*myrmecophaga*), entièrement dépourvu de dents.

C'est aussi parce que les *oiseaux* ne mâchent réellement pas, les uns avalant leur nourriture qu'ils saisissent avec leur bec, et les autres la divisant par un seul effort sans broiement, que les animaux de cette classe ont tous des mandibules privées de dents à alvéoles.

L'on vient de voir que le défaut d'emploi d'un organe qui devroit exister, le modifie, l'appauvrit, et finit par l'anéantir.

Je vais maintenant démontrer que l'emploi continuel d'un organe, avec des efforts faits pour en tirer un grand parti dans des circonstances qui l'exigent, fortifie, étend et agrandit cet organe, ou en crée de nouveaux, qui peuvent exercer des fonctions devenues nécessaires.

L'oiseau que le besoin attire sur l'eau pour y trouver la proie qui le fait vivre, écarte les doigts de ses pieds lorsqu'il veut frapper l'eau et se mouvoir à sa surface. La peau qui unit ces doigts à leur base, contracte par ces écartemens sans cesse répétés des doigts, l'habitude de s'étendre. Ainsi avec le temps, les larges membranes qui unissent les doigts des canards, des oies, &c. se sont formées telles que nous le voyons. Les mêmes efforts faits pour nager, c'est-à-dire, pour pousser l'eau afin d'avancer et de se mouvoir dans ce liquide, ont étendu de même les membranes qui sont entre les doigts des grenouilles, des tortues de mer, &c.

Au contraire l'oiseau que sa manière de vivre habitue à se poser sur les arbres, et qui provient d'individus qui avoient tous contracté cette habitude, a nécessairement les doigts des pieds plus alongés, et conformés d'une autre manière que ceux des animaux aquatiques que je viens de citer. Ses ongles avec le temps se sont alongés, aiguisés et courbés en crochet pour embrasser les rameaux sur lesquels l'animal se repose si souvent.

De même l'on sent que l'oiseau de rivage, qui ne se plaît point à nager, et qui cependant a besoin de s'approcher des bords de l'eau pour y trouver sa proie, sera continuellement exposé à s'enfoncer dans la vase. Or, cet oiseau voulant faire en sorte que son corps ne plonge pas dans le liquide, fait tous ses efforts pour étendre et alonger ses pieds. Il en résulte que la longue habitude que cet oiseau et tous ceux de sa race contractent d'étendre et d'alonger continuellement leurs pieds, fait que les individus de cette race se trouvent élevés comme sur des échasses, ayant obtenu peu à peu de longues pattes nues, c'est-à-dire, dénuées de plumes jusqu'aux cuisses et souvent au-delà: *Système des animaux sans vertèbres, p. 14.*

L'on sent encore que le même oiseau voulant pêcher sans mouiller son corps, est obligé de faire de continuels efforts pour alonger son col. Or, les suites de ces efforts habituels dans cet individu et dans ceux de sa race, ont dû avec le temps lui alonger singulièrement le col ; ce qui est en effet constaté par le long col de tous les oiseaux de rivage.

Si quelques oiseaux nageurs, comme le cygne et l'oie, et dont les pattes sont courtes, ont néanmoins un col fort alongé, c'est que ces oiseaux, en se promenant sur l'eau, ont l'habitude de plonger leur tête dans l'eau aussi profondément qu'ils peuvent, pour y prendre des larves aquatiques et différens animalcules dont ils se nourrissent, et qu'ils ne font aucun effort pour alonger leurs pattes.

Qu'un animal, pour satisfaire à ses besoins, fasse des efforts répétés pour alonger sa langue, elle acquerra une longueur considérable ; qu'il ait besoin de saisir quelquechose avec ce même organe, alors sa langue se divisera et deviendra fourchue. Celle des oiseaux-mouches, &c. offre une preuve de ce que j'avance.

Le quadrupède à qui les circonstances ont depuis long-temps donné, ainsi qu'à ceux de sa race, l'habitude de brouter l'herbe, et de marcher ou de courir simplement sur la terre, a une corne épaisse qui enveloppe l'extrémité des doigts de ses pieds. Comme ils servent

peu, la plupart d'entre eux se raccourcissent, s'effacent et disparoissent.

Au lieu que celui que d'autres circonstances ont forcé, ainsi que toute sa race, soit à grimper, soit à vivre de chair, et pour cela à attaquer et mettre à mort sa proie, a eu besoin continuellement d'enfoncer l'extrémité de ses doigts dans l'épaisseur des corps qu'il veut saisir. Or, cette habitude, en favorisant la séparation de ses doigts, lui a graduellement formé les griffes dont nous les voyons armés.

Il y a plus, celui que le besoin, et conséquemment que l'habitude de déchirer avec ses griffes, a mis dans le cas tous les jours de les enfoncer profondément dans le corps d'un autre animal, afin de s'y accrocher et ensuite de faire effort pour arracher la partie saisie, a dû, par ces efforts répétés, procurer à ces griffes, une grandeur et une courbure qui l'eussent ensuite beaucoup gêné pour marcher ou courir sur les sols pierreux. Il est arrivé dans ce cas que l'animal a été obligé de faire d'autres efforts pour retirer en arrière ces griffes trop saillantes et crochues qui le gênoient ; et il en est résulté, petit à petit, la formation de ces gaînes particulières dans lesquelles les chats, les tigres, les lions, &c. retirent leurs griffes lorsqu'ils ne s'en servent point.

Ainsi, les efforts dans un sens quelconque, long-temps soutenus ou habituellement faits par certaines parties d'un corps vivant, pour satisfaire des besoins exigés par la nature ou par les circonstances, étendent ces parties et leur font acquérir des dimensions et une forme qu'elles n'eussent jamais obtenues, si ces efforts ne fussent point devenus action habituelle des animaux qui les ont exercés. Les observations faites sur tous les animaux connus, en fournissent par-tout des exemples.

Lorsque la volonté détermine un animal à une action quelconque, les organes qui doivent exécuter cette action y sont aussi-tôt provoqués par l'affluence de fluides subtils qui y deviennent la cause déterminante des mouvemens qu'exige l'action dont il s'agit. Une multitude d'observations constatent ce fait, qu'on ne sauroit maintenant révoquer en doute.

Il en résulte que des répétitions multipliées de ces actes d'organisation, fortifient, étendent, développent et même créent les organes qui y sont nécessaires. Il ne faut qu'observer attentivement ce qui se passe par-tout à cet égard, pour se convaincre du fondement

de cette cause des développemens et des changemens organiques.

Or, chaque changement acquis dans un organe par une habitude d'emploi suffisante pour l'avoir opéré, se conserve ensuite par la génération, s'il est commun aux individus qui dans la fécondation concourent ensemble à la reproduction de leur espèce. Enfin ce changement se propage et passe ainsi dans tous les individus qui se succèdent et qui sont soumis aux mêmes circonstances, sans qu'ils aient été obligés de l'acquérir par la voie qui l'a réellement créé.

Au reste, dans les réunions reproductives, les mélanges entre des individus qui ont des qualités ou des formes différentes, s'opposent nécessairement à la propagation constante de ces qualités et de ces formes. Voilà ce qui, dans l'homme qui est soumis à tant de circonstances diverses qui influent sur les individus, empêche que les qualités ou les défectuosités accidentelles qu'ils ont été dans le cas d'acquérir, se conservent et se propagent par la génération.

Vous concevez maintenant tout ce qu'avec un pareil moyen, et une inépuisable diversité de circonstances, la nature, par la suite des temps, a pu et a dû produire.

Si je voulois ici passer en revue toutes les classes, tous les ordres, tous les genres et toutes les espèces des animaux qui existent, je pourrois vous faire voir que la conformation des individus et de leurs parties ; que leurs organes, leurs facultés, &c. &c. sont uniquement le résultat des circonstances dans lesquelles chaque espèce et toute sa race s'est trouvée assujetie par la nature, et des habitudes que les individus de cette espèce ont été obligés de contracter.

Les influences des localités et des températures sont si frappantes, que les Naturalistes n'ont pu s'empêcher d'en reconnoître les effets sur l'organisation, les développemens et les facultés des corps vivans qui y sont assujétis.

On savoit depuis long-temps que les animaux qui habitent la zone torride, sont fort différens de ceux qui vivent dans les autres zones. Buffon fit en outre remarquer que, même dans des latitudes à-peu-près égales, les animaux du nouveau continent n'étoient pas les mêmes que ceux de l'ancien.

Enfin, le C. Lacépede voulant donner à cette considération bien fondée, la précision dont il la crut susceptible, a tracé vingt-six divisions zoologiques sur les parties sèches du globe, et huit autres parmi l'étendue des eaux. Mais il y a bien d'autres influences que celles qui dépendent des localités et des températures.

Tout concourt donc à prouver mon assertion : savoir que ce n'est point la forme, soit du corps, soit de ses parties, qui donne lieu aux habitudes, et à la manière de vivre des animaux ; mais que ce sont au contraire les habitudes, la manière de vivre et toutes les autres circonstances influentes qui ont avec le temps constitué la forme du corps et des parties des animaux. Avec de nouvelles formes, de nouvelles facultés ont été acquises, et peu à peu la nature est parvenue à l'état où nous la voyons actuellement.

Peut-il y avoir en Histoire naturelle une considération plus importante et à laquelle on doive donner plus d'attention que celle que je viens d'exposer ? Et, comme dans l'instant je viens de faire voir qu'il existe parmi les animaux un ordre fortement prononcé, montrant une diminution graduée dans la composition de l'organisation ainsi que dans le nombre des facultés animales, qui est-ce qui ne pressent pas maintenant la marche qu'a tenue la nature dans la formation de ces êtres vivans ? qui est-ce ensuite qui n'apperçoit pas les causes de la production et des développemens des divers organes de ces êtres, et qui ne voit pas celles de leur multiplicité toujours croissante par la diversité des circonstances et toujours conservée et propagée par la génération ?

Enfin, comme c'est uniquement à cette extrémité du règne animal où se trouvent les animaux le plus simplement organisés, qu'on rencontre ceux qui peuvent être regardés comme les véritables ébauches de l'animalité, et qu'il en est de même à l'extrémité semblable de la série des végétaux ; qui est-ce qui ne sent pas que c'est par cette extrémité de l'échelle, soit animale, soit végétale, que la nature a commencé et recommence sans cesse les premières ébauches de ses productions vivantes ? Qui est-ce en un mot qui ne voit pas que le perfectionnement de celles de ces premières ébauches que les circonstances auront favorisé, aura de proche en proche, et par suite des temps, donné lieu à tous les degrés du perfectionnement et de la composition de l'organisation, d'où sera résultée cette multiplicité et cette diversité d'êtres vivans de tous les ordres, dont la surface extérieure de notre globe est presque par-tout remplie ou couverte.

En effet, si l'usage de la vie tend à développer l'organisation, et même à composer et à multiplier les organes, comme le prouve l'état d'un animal qui vient de naître, comparé à celui où il se trouve lorsqu'il a atteint le terme où ses organes (commençant à se détériorer, cessent d'exécuter de nouveaux développemens ;

Si ensuite chaque organe particulier reçoit des changemens remarquables, selon qu'il est plus exercé et selon la manière dont il l'est, comme je vous en ai montré des exemples ; vous concevez qu'en vous reportant à l'extrémité de la chaîne animale où se trouvent les organisations les plus simples, et qu'en considérant parmi ces organisations celles dont la simplicité a pu être si grande, qu'elle s'est trouvée à la portée de la puissance créatrice de la nature ; alors cette même nature, c'est-à-dire, l'état des choses qui existent a pu former directement les premières ébauches de l'organisation ; elle a pu ensuite par l'emploi de la vie et à l'aide des circonstances qui favorisent sa durée, perfectionner progressivement son ouvrage, et l'amener au point où nous le voyons maintenant.

Le temps me manque pour vous présenter la suite des résultats de mes recherches sur cette matière intéressante, et pour vous développer,

1°. Ce que c'est réellement que la *vie*.

2°. Comment la nature crée elle-même les premiers traits de l'organisation dans des masses appropriées où il n'en existoit pas.

3°. Comment le mouvement organique ou vital est par elle excité et entretenu à l'aide d'une cause stimulante et active qu'elle a abondamment à sa disposition dans certains climats et dans certaines saisons de l'année.

4°. Enfin comment ce mouvement organique, par l'influence de sa durée et par celle de la multitude de circonstances qui modifient ses effets, développe, compose et complique graduellement les organes des corps vivans qui en jouissent.

Telle a été sans doute la volonté de la sagesse infinie qui règne sur toute la nature ; et tel est effectivement l'ordre des choses clairement indiqué par l'observation de tous les faits qui s'y rapportent.

Fin du discours d'ouverture, et de la première partie de ces recherches.

APPENDICE

Des espèces parmi les corps vivans.

J'ai long-temps pensé qu'il y avoit des *espèces* constantes dans la nature, et qu'elles étoient constituées par les individus qui appartiennent à chacune d'elles.

Maintenant je suis convaincu que j'étois dans l'erreur à cet égard, et qu'il n'y a réellement dans la nature que des individus.

L'origine de cette erreur, que j'ai partagée avec beaucoup de Naturalistes, qui même y tiennent encore, vient de la *longue durée*, par rapport à nous, *du même état de choses* dans chaque lieu qu'habite chaque corps vivant; mais cette durée du même état de choses pour chaque lieu, a un terme, et avec beaucoup de temps il se fait des mutations dans chaque point de la surface du globe, qui changent pour les corps vivans qui l'habitent tous les genres de circonstances.

En effet, on peut maintenant assurer que rien n'est constamment dans le même état à la surface du globe terrestre. Tout avec le temps y subit des mutations diverses, plus ou moins promptes, selon la nature des objets et des circonstances. Les lieux élevés constamment se dégradent, et tout ce qui s'en détache est entraîné vers les lieux bas. Les lits des rivières, des fleuves, des mers même, insensiblement se déplacent ainsi que les climats [1]; en un mot, tout à la surface de la terre y change peu à peu de situation, de forme, de nature et d'aspect. Voilà ce que de toute part les faits recueillis attestent: il ne faut qu'observer et y donner de l'attention pour s'en convaincre.

Or si, relativement aux êtres vivans, la diversité des circonstances amène pour eux une diversité d'habitude, un mode différent d'exister, et par suite des modifications dans leurs organes et dans les formes de leurs parties, on doit sentir qu'insensiblement tout

---

[1] J'en ai cité des preuves incontestables dans mon Hydrogéologie, et j'ai la conviction qu'un jour l'on sera forcé de reconnoître ces grandes vérités.

corps vivant quelconque doit varier dans son organisation et dans ses formes.

Toutes les modifications que chaque corps vivant aura éprouvées par suite des mutations de circonstances qui auront influé sur son être, se propageront sans doute par la génération. Mais comme de nouvelles modifications continueront nécessairement de s'opérer, quelle qu'en soit la lenteur, non seulement il se formera toujours de nouvelles espèces, de nouveaux genres, et même de nouveaux ordres; mais chaque espèce variera elle-même dans quelque partie de son organisation et de ses formes.

Je sais très-bien que pour nous l'apparence doit présenter à cet égard une *stabilité* que nous croirons constante, quoiqu'elle ne le soit pas véritablement; car un assez grand nombre de siècles peuvent être une durée insuffisante pour que les mutations dont je parle soient assez fortes pour que nous puissions nous en appercevoir. Ainsi l'on dira que le flammant (*phœnicopterus*) a toujours eu d'aussi longues jambes et un aussi long cou que l'ont ceux que nous connoissons; enfin, l'on dira que tous les animaux dont on nous a transmis l'histoire depuis deux ou trois mille ans, sont toujours les mêmes, et n'ont rien perdu ni rien acquis dans le perfectionnement de leurs organes et dans la forme de leurs parties. On peut donc assurer que cette apparence de *stabilité* des choses dans la nature sera toujours prise pour une réalité par le vulgaire des hommes, parce qu'en général on ne juge de tout que relativement à soi.

Mais, je le répète, cette considération qui a donné lieu à l'erreur admise, prend sa source dans la très-grande lenteur des mutations qui s'opèrent. Un peu d'attention donnée aux faits que je vais citer, mettront mon assertion dans la plus grande évidence.

Ce que la nature fait avec beaucoup de temps, nous le faisons tous les jours, en changeant subitement nous-mêmes, par rapport à un corps vivant, les circonstances dans lesquelles lui et tous les individus de son espèce se rencontroient.

Tous les Botanistes savent que les végétaux qu'ils transportent de leur lieu natal dans les jardins pour les cultiver, y subissent peu à peu des changemens qui les rendent à la fin méconnoissables. Beaucoup de plantes, très-velues naturellement, y deviennent glabres ou à-peu-près; quantité de celles qui étoient couchées et traînantes, y voient redresser leur tige; d'autres y perdent leurs épines ou leurs aspérités; enfin, les dimensions des parties y subissent des

changemens que les circonstances de leur nouvelle situation opèrent immanquablement. Cela est tellement reconnu, que les Botanistes n'aiment point à les décrire, à moins qu'elles ne soient nouvellement cultivées. Le froment (*triticum sativum*) n'est-il pas un végétal amené par l'homme à l'état où nous le voyons actuellement, ce qu'autrefois je ne pouvois croire? Qu'on me dise maintenant dans quel lieu son semblable habite dans la nature.

A ces faits connus je vais en ajouter d'autres plus remarquables encore, et qui confirment combien le changement de circonstances influe pour changer les parties des corps vivans.

Lorsque le *ranunculus aquatilis* habite dans des eaux profondes, tout ce que peut faire son accroissement, c'est de faire arriver l'extrémité de ses tiges à la surface de l'eau, où elles fleurissent. Alors la totalité des feuilles de la plante n'en offre que de finement découpées (1). Si la même plante se trouve dans des eaux qui ont peu de profondeur, l'accroissement de ses tiges peut leur donner assez d'étendue pour que les feuilles supérieures se développent hors de l'eau; alors ses feuilles inférieures seulement seront partagées en découpures capillaires, tandis que les supérieures seront simples, arrondies et un peu lobées (2). Ce n'est pas tout, lorsque les graines de la même plante tombent dans quelque fossé où il ne se trouve plus que l'eau ou l'humidité nécessaire pour les faire germer; la plante développe toutes ses feuilles dans l'air, et alors aucune d'elles n'est partagée en découpures capillaires, ce qui donne lieu au *ranunculus hederaceus*, que les Botanistes regardent comme une espèce.

Une autre preuve bien frappante de l'effet d'un changement de circonstance sur un végétal qui s'y trouve soumis, est la suivante.

On a observé que lorsqu'une touffe de *juncus Bufonius*, se trouve tout-à-fait contiguë d'un côté à l'eau d'un fossé ou d'une mare, cette plante pousse alors des tiges filiformes qui se couchent dans l'eau, s'y déforment, y deviennent traçantes, prolifères, et très-différentes de celles du *juncus Bufonius* qui croît hors de l'eau. Cette plante modifiée par la circonstance que je viens d'indiquer, a été prise pour une espèce; c'est le *juncus supinus* de Rotte (3).

---

(1) *Ranunculus aquaticus capillaceus*. Tournef., p. 291.

(2) *Ranunculus aquaticus, folio rotundo et capillaceo*. Tournef. p. 291

(3) *Gramen junceum*, &c. Moris. hist. 3, sec. 8, t. 9, f. 4.

Que de citations je pourrois faire pour prouver que les changemens de circonstances relativement aux corps vivans changent nécessairement les influences qu'ils éprouvent de la part de tout ce qui les environne ou qui agit sur eux, et opèrent aussi nécessairement des mutations dans leur grandeur, leur forme, leurs organes divers.

Ainsi, parmi les corps vivans, la nature pour moi n'offre d'une manière absolue que des individus qui succèdent les uns aux autres par la génération.

Cependant pour faciliter l'étude et la connoissance de ces corps, je donne le nom d'*espèce* à toute collection d'individus qui, pendant une longue durée, se ressemblent tellement par toutes leurs parties comparées entr'elles, que ces individus ne présentent que de petites différences accidentelles, que, dans les végétaux, la reproduction par graines fait disparoître.

Mais, outre qu'à la suite de beaucoup de temps, la totalité des individus de telle espèce change comme les circonstances qui agissent sur elle, ceux de ces individus qui, par des causes particulières, sont transportés dans des situations très-différentes de celles où se trouvent encore les autres, et y éprouvent constamment d'autres influences ; ceux-là, dis-je, prennent de nouvelles formes par suite d'une longue habitude de cette autre manière d'être, et alors ils constituent une nouvelle *espèce*, qui comprend tous les individus qui se trouvent dans la même circonstance. Voilà le tableau fidèle de ce qui se passe à cet égard dans la nature, et de ce que l'observation de ses actes a pu seule nous découvrir.

DISCOURS D'OUVERTURE

D'UN

COURS DE ZOOLOGIE

Prononcé en prairial an 11 au Muséum d'Histoire naturelle;

SUR LA QUESTION,

Qu'est-ce que l'espèce parmi les corps vivans ?

Citoyens,

En suivant le Cours de Zoologie des animaux sans vertèbres que je vais donner dans cette enceinte, vous vous proposez sans doute de vous former une idée de l'immense série d'animaux singuliers qui composent cette grande division du Règne animal; de mesurer son étendue, comparativement à celle des autres parties de la Zoologie; de bien connoître les coupes diverses que les naturalistes, à force d'observations et de recherches, sont parvenus à former, et, pour ainsi dire, à détacher ou isoler de distance en distance dans l'étendue de cettte admirable série; enfin de prendre connoissance des caractères généraux et particuliers que l'on emploie pour distinguer tant d'animaux divers.

Mais votre but sûrement n'est pas de vous borner à l'étude de la multitude énorme de caractères différens qui servent à la distinction de ces animaux; de vous épuiser en quelque sorte, en dirigeant uniquement votre attention sur les détails infinis et trop

souvent minutieux dans lesquels on a été forcé d'entrer pour établir des distinctions si multipliées ; en un mot, de consumer tout votre temps et vos forces à fixer dans votre mémoire, l'immense et variable nomenclature de cette prodigieuse quantité d'animaux que l'on distingue en un nombre illimité d'espèces, et dont il suffit que la détermination soit fixée dans les livres.

Une vue plus digne de vous, plus grande et plus favorable à l'instruction que vous recherchez, vous entraîne vraisemblablement, et peut seule vous soutenir dans la longue étude que vous allez entreprendre : c'est la nature même qu'à l'aide de tant de considérations vous voulez connoître ; c'est sa marche admirable et constante que vous cherchez principalement à saisir ; et de-là, reployant bientôt vos idées sur ce qui appartient à l'industrie humaine, ainsi que sur les moyens que le génie de l'homme lui a suggérés pour se reconnoître au milieu du dédale des productions si multipliées et si diversifiées de la nature, vous ne confondrez point son ouvrage avec celui de l'art. Vous pourrez descendre et vous enfoncer dans l'étude des classes, des ordres, des genres, et même des espèces les plus intéressantes, parce que cela vous sera utile ; mais vous n'oublierez jamais que toutes ces divisions, dont on ne sauroit se passer, sont factices, et que la nature n'en reconnoît aucune.

Dans le Discours d'ouverture de mon Cours de l'année dernière, voulant contribuer à élever vos vues et à les porter vers l'étude même de la nature, au lieu de les resserrer dans la simple considération des distinctions établies, et voulant vous montrer ce que j'ai pu saisir de sa marche constante, j'essayai de vous convaincre que c'est uniquement dans l'organisation même des animaux qu'il faut aller chercher le fondement des rapports naturels qui rapprochent certains d'entr'eux les uns des autres, et qui, par des différences de divers ordres, en écartent proportionnellement les autres.

J'essayai de vous exposer les différens systêmes d'organisation qu'on remarque dans l'étendue du Règne animal, et qui semblent plus ou moins isolés les uns des autres, par l'effet même des bornes de nos connoissances sur la totalité des animaux qui existent, quoique ces systêmes d'organisation se nuancent réellement et se confondent en quelque sorte, en formant une série parfaitement simple, graduée, mais irrégulière.

Enfin, j'essayai de vous démontrer, par la citation des faits les plus connus de l'organisation des animaux, que l'énorme série

d'animaux qu'a produit la nature, présente depuis celle de ses extremités où se placent les animaux les plus parfaits, jusqu'à celle qui comprend les plus imparfaits ou les plus simples de ces corps vivans, une dégradation évidente, mais irrégulièrement nuancée dans la composition de l'organisation.

Aujourd'hui, après vous avoir rappelé quelques-unes des considérations essentielles qui font la base de cette grande vérité ; après vous avoir montré les principaux moyens dont la nature dispose pour opérer ses innombrables productions et les varier à l'infini ; enfin, après vous avoir fait sentir que dans l'emploi qu'elle fait de sa puissance génératrice et multiplicatrice des corps vivans, elle procède nécessairement du plus simple vers le plus composé, compliquant insensiblement l'organisation de ces corps, ainsi que la composition de leur substance, tandis que dans celui qu'elle en fait sur les corps non vivans, elle s'occupe sans relâche de la destruction de toute organisation et de toute combinaison préexistante (1) ; j'entreprendra d'examiner sur vos yeux cette grande question d'histoire naturelle,

Qu'est-ce que l'*espèce* parmi les corps vivans ?

Lorsque l'on considère la série d'animaux différens que comprend le Règne animal par l'extrémité qui présente les animaux les plus

---

(1) Il m'est démontré, par l'observation des faits qui se passent constamment et partout sous nos yeux, que, rélativement aux corps privés de la vie ou qui n'en jouissent plus, la nature, par sa puissance, c'est-à-dire par celle de l'état des choses, altère sans cesse les molécules intégrantes de ces corps, change peu à peu l'état de combinaison de leur substance, ainsi que les proportions de leurs principes combinés, de manière qu'elle en dégage successivement des portions, jusqu'à ce qu'elle les ait tous réduits à l'état de liberté dont ils jouissoient avant d'avoir subi les liens de la combinaison.

Les changemens successifs que l'on voit s'opérer dans les corps qui ne jouissent point de la vie, et qui sont lents ou prompts selon la nature de ces corps et des circonstances de leur situation, sont attribués, par les savans de ce siècle, au pouvoir de ce qu'ils nomment les *affinités :* en sorte qu'à l'aide d'une théorie extrêmement ingénieuse, ils s'efforcent de rendre raison de tous les phénomènes qui se rapportent à ces changemens.

Je crois néanmoins que la source de ces phénomènes tient à un principe plus simple, plus général, et bien moins hypothétique, qu'on n'a pas saisi.

J'ai publié, à cet égard, ce que j'ai apperçu ; et déjà les faits connus de tous les ordres s'y rapportent si généralement, qu'il seroit actuellement très-difficile d'y comparer, avec le moindre avantage, toute autre vue qui s'en écarteroit. *Voyez* mes *Mémoires de Physique et d'Hist. naturelle*, p. 316. *Voyez* aussi mon *Hydrogéologie*, 4e Partie, p. 91.

parfaits, les plus riches en facultés, et par conséquent ceux dont l'organisation est la plus compliquée, et qu'ensuite l'on parcourt tous les degrés de cette série en se rapprochant de l'autre extrémité qui la termine, on observe de la manière la plus évidente une *dégradation* soutenue dans la composition de l'organisation, une diminution dans sa complication, dans le nombre des systèmes d'organes dont elle est constituée, enfin dans le nombre des facultés dont jouissent les individus. Cela est incontestable et appuyé sur une multitude de faits qu'attestent les progrès de l'anatomie comparée ; mais on avoit négligé d'y donner de l'attention.

Au contraire, si pour parcourir cette même série l'on part de l'extrémité qui offre les animaux les plus simples en organisation, les plus pauvres en facultés et en organes, en un mot, les plus imparfaits à tous égards, on remarque nécessairement, à mesure qu'on s'élève dans la série, une composition véritablement croissante dans l'organisation de ces différens animaux, et l'on voit successivement les organes et les facultés de ces êtres se multiplier et se diversifier d'une manière extrêmement remarquable.

Ces faits une fois reconnus présentent des vérités en quelque sorte éternelles ; car rien ici n'est le produit de notre imagination ni de nos principes arbitraires : ce que je viens d'exposer ne repose ni sur des systèmes, ni sur aucune hypothèse, ce n'est qu'un résultat très-simple de l'observation de la nature ; aussi je ne crains pas d'avancer que tout ce que l'on pourra imaginer, par des motifs quelconques, pour contredire ces grandes vérités, viendra toujours se briser contre l'évidence des faits dont il s'agit.

A ces faits, il faut ajouter trois considérations bien importantes, que l'observation m'a fait appercevoir, et dont le fondement sera toujours reconnu par ceux qui y donneront de l'attention : les voici.

Premièrement ; l'exercice de la vie, et conséquemment du mouvement organique qui en constitue l'activité, tend sans cesse non-seulement à étendre et à développer l'organisation, mais il tend en outre à multiplier les organes et à les isoler dans des foyers particuliers.

Pour s'assurer si l'exercice de la vie tend à étendre et à développer l'organisation, il suffit de considérer l'état des organes d'un animal qui vient de naître, et de comparer cet état à celui où ils se trouvent lorsque l'animal a atteint le terme où ces organes cessent

de recevoir de nouveaux développemens. Alors on sentira combien est fondée cette loi de l'organisation que j'ai publiée dans mes *Recherches sur les corps vivans* (p. 8), savoir que

> Le propre du mouvement des fluides dans les parties souples des corps vivans qui les contiennent, est de s'y frayer des routes, des lieux de dépôt et des issues; d'y créer des canaux et par suite des organes divers ; d'y varier ces canaux et ces organes à raison de la diversité, soit des mouvemens, soit de la nature des fluides qui y donnent lieu ; enfin d'agrandir, d'allonger, de diviser et d'affermir graduellement ces canaux et ces organes par les matières qui se forment dans ces fluides en mouvement, qui s'en séparent sans cesse, et dont une partie s'assimile et s'unit aux organes, tandis que l'autre est rejetée au-dehors.

Secondement ; l'emploi habituel d'un organe, sur-tout s'il est fortement exercé, fortifie cet organe, le développe, accroît ses dimensions, agrandit et étend ses facultés.

Cette seconde loi des effets de l'exercice de la vie a été saisie depuis long-temps par les observateurs attentifs aux phénomènes de l'organisation.

En effet, on sait que toutes les fois qu'un organe, ou qu'un système d'organes est fortement et long-temps exercé, non-seulement sa puissance et les parties qui le constituent s'étendent et se fortifient, mais on a des preuves que cet organe, ou ce système d'organes, attire alors vers lui les principales forces actives de la vie de l'individu ; car il devient la cause qui fait languir dans cette circonstance les fonctions des autres organes.

Ainsi, non-seulement tout organe ou toute partie du corps, soit de l'homme, soit des animaux, étant long-temps et plus fortement exercé que les autres, acquiert une force et une facilité d'action que le même organe n'avoit pas auparavant, et qu'il n'a jamais dans les individus qui l'exercent moins ; mais, en outre, on remarque constamment que le grand emploi de cet organe fait languir les fonctions des autres, et les affoiblit proportionellement.

L'homme qui excite habituellement et fortement l'organe de son intelligence en obtient beaucoup de développement, et une grande facilité d'attention, de méditation, &c. mais il a un estomac foible et des forces musculaires fort bornées. Celui au contraire qui pense peu,

ne fixe que légèrement et passagèrement son attention, et qui donne habituellement beaucoup d'exercice à ces organes musculaires, a beaucoup de vigueur, possède un excellent estomac, et n'est point assujetti à la sobriété du savant et de l'homme de lettres.

Il y a plus, lorsqu'on a long-temps et fortement exercé un organe ou un système d'organes, les forces actives de la vie (le fluide nerveux selon moi) ont pris une telle habitude de se porter vers cet organe, qu'elles ont formé dans l'individu un penchant à continuer de l'exercer qu'il lui est difficile de vaincre.

De là vient que plus on exerce un organe, plus on l'emploie avec facilité, et plus ensuite on sent le besoin de continuer à en faire usage aux époques où on le mettoit en action. Aussi remarque-t-on que l'habitude de l'étude, de l'application, du travail ou de tout autre exercice de nos organes ou de tel de nos organes, devient avec le temps un besoin indispensable pour l'individu, et souvent une passion qu'il ne sauroit surmonter.

Troisièmement; enfin, les efforts faits par le besoin pour obtenir des facultés nouvelles, se trouvant aidés du concours des circonstances favorables, créent avec le temps, les organes nouveaux qui sont propres à ces facultés, et qu'ensuite un long emploi développe.

Combien est importante cette considération, et quelle lumière elle répand sur l'état de l'organisation des différens animaux qui existent !

Assurément, ce ne sera pas ceux qui ont une longue habitude d'observer la nature, et qui ont suivi avec attention ce qui arrive aux individus vivans (aux animaux et aux plantes) qu'un grand changement dans les circonstances de leur situation et de leurs moyens d'exister, force eux et leur race de prendre des habitudes nouvelles ; ce ne sera pas ceux-là, dis-je, qui entreprendront de contester le fondement de la considération que je viens d'exposer.

Ils se convaincront aisément de la solidité de ce que j'ai déjà publié à cet égard (1), savoir.

1°. Que l'état d'organisation dans chaque corps vivant a été obtenu petit-à-petit par les progrès de l'influence du mouvement des fluides, et par ceux des changemens que ces fluides, par la variation des

(1) Recherches sur l'organisation des corps vivans, p. 9.

circonstances, ont subis et dans leurs mouvemens et dans leur nature ;

2°. Que chaque organisation et chaque forme acquise par cet ordre de choses et par les circonstances qui y ont concouru, furent conservées et transmises successivement par la génération, jusqu'à ce que de nouvelles modifications de ces organisations, et de ces formes eussent été obtenues par la même voie et par de nouvelles circonstances ;

3°. Qu'en un mot, du concours non interrompu de ces causes ou de ces loix de la nature, et d'une diversité presqu'inconcevable de circonstances influentes qui s'est opérée à la suite d'un temps considérable, les *corps vivans* de tous les ordres ont été successivement formés.

J'ai dû vous rappeler ces grandes considérations dont je vous ai tracé l'esquisse l'année dernière, et que j'ai consignées pour la plupart dans mes différens ouvrages ; parce qu'elles vont servir, comme vous allez voir, à la solution du problême qui intéresse tant les naturalistes, et qui concerne la détermination de l'*espèce* parmi les corps vivans.

En effet, si en remontant dans la série des animaux depuis l'animalcule le plus simple en organisation, comme depuis la *monade* qui semble n'être qu'un point animé, jusqu'aux animaux les plus parfaits ou dont l'organisation est la plus compliquée, en un mot, jusqu'aux *animaux à mamelle*, vous observez dans les différens ordres que comprend cette grande série, une gradation nuancée, quoiqu'irrégulière, dans la composition de l'organisation et dans le nombre croissant des facultés ; n'est-il pas évident que dans le cas où la nature auroit quelque puissance active sur l'existence de ces corps organisés, elle n'a pu les faire exister qu'en commençant par les plus simples, et qu'elle n'a pu former directement parmi les animaux, que ce que j'appelle les *ébauches* de l'*animalité*, c'est-à-dire, que ces animalcules, presqu'imperceptibles, et en quelque sorte sans consistance, qu'on voit se former spontanément, et avec une abondance étonnante dans certains lieux et dans certaines circonstances, tandis que dans des circonstances contraires tous sont totalement anéantis.

Ne sent-on pas ensuite que par l'effet des loix d'organisation, que j'ai indiqué tout-à-l'heure, et par celui des différens moyens de multiplication qui en dérivent, la nature a dans les temps, les lieux et

les climats favorables, multiplié ses premières ébauches d'animalité, donné lieu aux développemens de leur organisation, rendu graduellement plus grande la durée de ceux qui en sont provenus originairement, augmenté et diversifié leurs parties. Ensuite conservant toujours les progrès acquis par les reproductions des individus et la succession des générations, et aidée par beaucoup de temps et par une diversité lente mais constante dans les circonstances, elle a peu à peu amené, à cet égard, l'état de choses que nous observons maintenant.

Qu'elle est grande cette considération et sur-tout qu'elle est éloignée de tout ce que l'on a pensé sur les objets dont il s'agit! aussi l'étonnement que sa nouveauté et sa singularité doivent produire en vous, exigent d'abord que vous suspendiez votre jugement à son égard. Mais l'observation qui l'établit est maintenant consignée, et les faits qui y ont donné lieu subsistent et se renouvellent sans cesse; or, comme elle ouvre un champ vaste à vos études et à vos propres recherches; c'est à vous-même que j'en appelle pour prononcer sur ce grand sujet, lorsque vous aurez suffisamment examiné et suivi tous les faits qui s'y rapportent.

Si parmi les corps vivans il y en est dont la considération de l'organisation et des phénomènes qu'elle produit, puisse nous éclairer sur la puissance de la nature et sur sa marche, relativement à l'existence de ces corps ainsi qu'aux variations qu'ils subissent, c'est certainement dans ce qu'on appelle les dernières classes des deux Règnes organiques (des animaux et des végétaux) qu'il faut les chercher. C'est dans les classes qui comprennent les corps vivans dont l'organisation est la moins composée, que l'on peut recueillir les faits les plus lumineux et les observations les plus décisives sur l'origine de ces corps, sur leur reproduction et leur diversification admirable, enfin sur la formation et les développemens de leurs organes divers, le tout aidé du concours des générations, des temps et des circonstances.

C'est en effet parmi les corps vivans les plus multipliés, les plus nombreux dans la nature, les plus prompts et les plus faciles à se régénérer, que nous devons chercher les faits les plus instructifs sur la marche de la nature, et sur les moyens qu'elle a employés pour opérer ces innombrables productions. Dans ce cas, on sent que, relativement au Règne animal, ce doit être principalement dans la considération des animaux sans vertèbres que notre attention doit se fixer;

car leur énorme multiplicité dans la nature, la singulière diversité de leurs systêmes d'organisation et de leurs moyens de multiplication, leur simplication croissante, et l'extrême fugacité de ceux qui composent les derniers ordres de ces animaux, nous montrent, encore mieux que les autres, la marche véritable de la nature, et les moyens dont elle s'est servie et qu'elle emploie encore sans cesse pour donner l'existence à tous les corps vivans que nous connoissons.

Sa marche et ses moyens sont sans doute les mêmes pour la production des différens végétaux qui existent.

Et en effet, qu'on ne croie pas, comme quelques naturalistes l'ont avancé mal-à-propos et sans preuves, que les végétaux sont des corps plus simples en organisation que les plus simples des animaux; c'est une véritable erreur, que l'observation dément d'une manière évidente.

Vraisemblablement toute substance végétale est moins surchargée de principes constituans qu'une substance animale quelconque, ou du moins que la plupart d'entre elles: mais la substance d'un corps vivant et l'organisation de ce corps, sont deux choses très-différentes.

Or, il y a dans les végétaux, comme dans les animaux, une véritable gradation dans la composition de l'organisation, depuis le végétal le plus simple en organisation et en parties, jusqu'aux végétaux qui ont l'organisation la plus composée et les parties les plus diversifiées.

S'il y a quelque rapprochement, ou au moins quelque comparaison à faire entre les végétaux et les animaux, ce ne peut être qu'en opposant les végétaux les plus simplement organisés, comme les *champignons* et les *algues*, aux animaux les plus imparfaits, comme les polypes, et sur-tout comme les *polypes amorphes*, qui en offrent le dernier ordre.

A présent que nous voyons clairement que pour faire exister les animaux de toutes les classes, de tous les ordres et de tous les genres, la nature a dû commencer par donner l'existence à ceux qui sont les plus simples en organisation, les plus pauvres en parties et en facultés, les plus frêles en consistance, les plus fugaces, les plus prompts et les plus faciles à multiplier, et que nous trouvons dans les *polypes amorphes*, ou microscopiques, des exemples frappans de cette simplification d'organisation, et l'indice que c'est uniquement parmi eux que se trouvent les étonnantes ébauches de l'animalité;

A présent, que nous connoissons les principales loix de l'organisation, le pouvoir de l'exercice de la vie, l'influence du mouvement des fluides dans les parties souples des corps organisés, et la faculté qu'ont les régénérations de conserver les progrès acquis dans la composition des organes ;

A présent enfin qu'appuyés sur de nombreuses observations nous voyons qu'à l'aide de beaucoup de temps, des mutations dans les circonstances locales, dans les climats, et par suite dans les habitudes des animaux, la progression dans la complication de leur organisation et dans la diversité de leurs parties a dû s'opérer peu à peu, de manière que tous les animaux maintenant connus ont pu être successivement formés tels que nous les voyons ; il devient possible de trouver la solution de la question suivante :

Qu'est-ce que l'*espèce* parmi les corps vivans ?

Tous ceux qui se sont fortement occupés de l'étude de l'histoire naturelle, savent que maintenant les naturalistes sont extrêmement embarrassés pour définir ce qu'ils entendent par le mot *espèce*.

A la vérité, l'observation nous a montré pendant long-temps, et nous montre encore dans un grand nombre de cas, des collections d'individus qui se ressemblent tellement par leur organisation et par l'ensemble de leurs parties, qu'on n'a pas balancé à regarder ces collections d'individus semblables comme constituant autant d'espèces.

D'après cette considération, on a appelé *espèce* toute collection d'individus semblables, ou à très-peu près semblables, et on a remarqué que la régénération de ces individus conservoit l'espèce et la propageoit, en continuant successivement de reproduire de pareils individus.

Bientôt après l'on a supposé que chaque espèce étoit immutable, aussi ancienne que la nature, et qu'elle avoit eu sa création particulière de la part de l'auteur suprême de tout ce qui existe.

Sans doute rien n'existe que par la volonté du sublime auteur de toutes choses.

Mais pouvons-nous lui imposer des règles dans l'exécution de sa volonté, et fixer le mode qu'il lui a plu de suivre à cet égard, si ce n'est par ce qu'il nous permet d'en reconnoître à l'aide de l'observation. Sa puissance infinie n'a-t-elle pas pu créer un ordre de

choses qui donna successivement l'existence à tout ce que nous voyons, comme à tout ce qui existe et que nous ne connoissons pas ?

Assurément, quelle qu'ait été sa volonté, l'immensité de sa puissance est toujours la même ; et de quelque manière que se soit effectuée cette volonté suprême, rien n'en peut diminuer la grandeur.

Respectant donc les décrets de cette sagesse infinie, je me renferme dans les bornes d'un simple observateur de la nature. Alors, si je parviens à démêler quelque chose dans la marche que suit la nature pour opérer ses productions, je dirai, sans crainte de me tromper, qu'il a plu à son auteur qu'elle ait cette faculté et cette puissance.

L'idée qu'on s'étoit formé de l'*espèce* parmi les corps vivans étoit assez simple, facile à saisir, et sembloit confirmée par la constance dans la forme semblable des individus, que la reproduction ou la génération perpétuoit. Telles se trouvent encore pour nous un très-grand nombre de ces espèces prétendues que nous voyons tous les jours.

Cependant, plus nous avançons dans la connoissance des différens corps organisés, dont presque toutes les parties de la surface du globe sont couvertes, plus notre embarras s'accroît pour déterminer ce qui doit être regardé comme *espèce*, et à plus forte raison pour limiter et distinguer les genres.

A mesure qu'on recueille les productions de la nature, à mesure que nos collections s'enrichissent, nous voyons presque tous les vides se remplir, et nos lignes de séparation s'effacer. Nous nous trouvons réduits à une détermination arbitraire, qui tantôt nous porte à saisir les moindres différences des variétés pour en former le caractère de ce que nous appelons espèce, et tantôt nous fait déclarer variété de telle espèce des individus un peu différens, que d'autres regardent comme constituant une *espèce* particulière.

Je le répète, plus nos collections s'enrichissent, plus nous rencontrons des preuves que tout est plus ou moins nuancé, que les différences remarquables s'évanouissent, et que le plus souvent la nature ne laisse à notre disposition pour établir des distinctions, que des particularités minutieuses et en quelque sorte puériles.

Que de genres, parmi les animaux et les végétaux, sont d'une étendue telle, par la quantité d'*espèces* qu'on y rapporte, que l'étude et la détermination de ces espèces y sont maintenant presqu'impraticables. Les *espèces* de ces genres, rangées en série et rapprochées d'après la considération de leurs rapports naturels, présentent, avec

celles qui les avoisinent, des différences si légères qu'elles se nuancent, et que ces *espèces* se confondent en quelque sorte les unes avec les autres, ne laissant presqu'aucun moyen de fixer, par l'expression, les petites différences qui les distinguent.

Il n'y a que ceux qui se sont long-temps et fortement occupés de la détermination des *espèces*, et qui ont consulté de riches collections, qui peuvent savoir jusqu'à quel point les *espèces*, parmi les corps vivans, se fondent les unes dans les autres, et qui ont pu se convaincre que, dans les parties où nous voyons des *espèces* isolées, cela n'est ainsi que parce qu'il nous manque d'autres *espèces* qui en sont plus voisines, et que nous n'avons pas encore recueillies.

Je ne veux pas dire pour cela que les animaux qui existent forment une série très-simple, et par-tout également nuancée ; mais je dis qu'ils forment une série rameuse, irrégulièrement graduée, et qui n'a point de discontinuité dans ses parties, ou qui du moins n'en a pas toujours eu, s'il est vrai qu'il s'en trouve quelque part. Il en résulte que les *espèces* qui terminent chaque rameau de la série générale, tiennent au moins d'un côté à d'autres *espèces* voisines qui se nuancent avec elles. Voilà ce que l'état bien connu des choses me met maintenant à portée de démontrer.

Je n'ai besoin d'aucune hypothèse ni d'aucune supposition pour cela : j'en atteste tous les naturalistes observateurs.

Non-seulement beaucoup de genres, mais des ordres entiers, et quelquefois des classes mêmes, nous présentent déjà des portions presque complètes de l'état de choses que je viens d'indiquer.

Or, lorsque dans ces cas l'on a rangé les *espèces* en série, et qu'elles sont toutes bien placées suivant leurs rapports naturels, si vous en choisissez une, et qu'ensuite faisant un saut par-dessus plusieurs autres, vous en prenez une autre un peu éloignée ; ces deux *espèces*, mises en comparaison, vous offriront alors de grandes dissemblances entre elles. C'est ainsi que nous avons commencé par voir les productions de la nature qui se sont trouvées le plus à notre portée. Alors les distinctions génériques et spécifiques étoient très-faciles à établir. Mais maintenant que nos collections sont fort riches, si vous suivez la série que je citois tout-à-l'heure, depuis l'espèce que vous avez choisie d'abord, jusqu'à celle que vous avez prise en second lieu, et qui est très-différente de la première, vous y arriverez de nuance en nuance, sans avoir remarqué des différences dignes d'être notées.

Je le demande ; quel est le Zoologiste ou le Botaniste expérimenté, qui n'est pas pénétré du fondement de ce que je viens de vous exposer ?

Comment étudier maintenant, ou pouvoir déterminer d'une manière solide les *espèces*, parmi cette multitude de polypes connus de tous les ordres, de radiaires, de vers, et sur-tout d'insectes, où les seuls genres *papillon, phalène, noctuelle, teigne, mouche, ichneumon, charanson, capricorne, scarabé, cétoine*, &c. &c. offrent déjà tant d'*espèces* qui s'avoisinent, se nuancent, se confondent presque les unes avec les autres ?

Quelle foule de coquillages les mollusques ne nous présentent-ils pas de tous les pays et de toutes les mers, qui éludent nos moyens de distinction, et épuisent nos ressources à cet égard !

Remontez jusqu'aux poissons, aux reptiles, aux oiseaux, aux mammaux mêmes, vous verrez, sauf les lacunes qui sont encore à à remplir, par-tout des nuances qui lient entr'elles les *espèces* voisines, les genres mêmes, et ne laissent presque plus de prise à notre industrie pour établir de bonnes distinctions.

La Botanique, qui considère l'autre série que composent les végétaux, n'offre-t-elle pas, dans ses diverses parties, un état de choses parfaitement semblable ?

En effet, quelles difficultés n'éprouve-t-on pas maintenant dans l'étude et la détermination des espèces, dans les genres *lichen, fucus, carex, poa, piper, euphorbia, erica, hieracium, solanum, geranium, mimosa*, &c. &c. ?

Lorsqu'on a formé ces genres, on n'en connoissoit qu'un petit nombre d'espèces, et alors il étoit facile de les distinguer ; mais à présent que presque tous les vides sont remplis entr'elles, nos différences spécifiques sont nécessairement minutieuses et le plus souvent insuffisantes.

A cet état de choses bien constaté, voyons quelles sont les causes qui peuvent avoir donné lieu ; voyons si la nature possède des moyens pour cela, et si l'observation a pu nous éclairer à cet égard.

Quantité de faits nous apprennent qu'à mesure que les individus d'une de nos *espèces* changent de situation, de climat, de manière d'être ou d'habitude, ils en reçoivent des influences qui changent peu à peu la consistance et les proportions de leurs parties, leur forme, leurs facultés, leur organisation même ; en sorte que tout en eux participe avec le temps aux mutations qu'ils ont éprouvées.

Dans le même climat, des situations et des expositions très-différentes, font d'abord simplement varier les individus qui s'y trouvent exposés ; mais, par la suite des temps, la continuelle différence de situation des individus dont je parle, qui vivent et se reproduisent successivement dans les mêmes circonstances, amène en eux des différentes qui sont, en quelque sorte, essentielles à leur être ; de manière qu'à la suite de beaucoup de générations qui se sont succédées les unes aux autres, ces individus, qui appartenoient originairement à une autre *espèce*, se trouvent à la fin transformés en une *espèce* nouvelle, distincte de l'autre.

Par exemple, que les graines d'une graminée, ou de toute autre plante naturelle à une prairie humide, soient transportées, par une circonstance quelconque, d'abord sur le penchant d'une colline voisine, où le sol, quoique plus élevé, sera encore assez frais pour permettre à la plante d'y conserver son existence, et qu'ensuite, après y avoir vécu et s'y être bien des fois régénérée, elle atteigne, de proche en proche, le sol sec et presqu'aride d'une côte montagneuse ; si la plante réussit à y subsister, et s'y perpétue pendant une suite de générations, elle sera alors tellement changée, que les Botanistes qui l'y rencontreront en constitueront une *espèce* particulière.

La même chose arrive aux animaux que des circonstances ont forcés de changer de climat, de manière de vivre et d'habitudes : mais, pour ceux-ci, les influences des causes que je viens de citer exigent plus de temps encore qu'à l'égard des plantes, pour opérer les changemens notables sur les individus, qu'à la longue néanmoins elles parviennent toujours à exécuter.

L'idée de définir sous le mot *espèce* une collection d'individus semblables, qui se perpétuent les mêmes par la génération, et qui existent ainsi les mêmes aussi anciennement que la nature, emportoit la nécessité que les individus d'une même espèce ne pussent point s'allier, dans leurs actes de génération, avec des individus d'une *espèce* différente.

Malheureusement l'observation a prouvé, et prouve encore tous les jours, que cette considération n'est nullement fondée ; car les hybrides, très-communes parmi les végétaux, et les accouplemens qu'on remarque souvent entre des individus d'*espèce* fort différente parmi les animaux, ont fait voir que les limites entre ces espèces prétendues constantes, n'étoient pas aussi solides qu'on l'a imaginé.

A la vérité, souvent il ne résulte rien de ces singuliers accouplemens, sur-tout lorsqu'ils sont très-disparates, ou les individus qui en proviennent sont en général inféconds : mais aussi, lorsque les disparates sont moins grandes, on sait que les défauts dont il s'agit n'ont plus lieu. Or, ce moyen seul suffit pour créer de proche en proche des variétés qui deviennent ensuite des races, et qui, avec le temps, constituent ce que nous nommons des *espèces*.

Pour juger si l'idée qu'on s'est formée de l'*espèce* a quelque fondement réel, revenons aux considérations que j'ai déjà exposées : elles nous font voir,

1°. Que tous les corps organisés de notre globe sont de véritables productions de la nature, qu'elle a successivement exécutées à la suite de beaucoup de temps ;

2°. Que dans sa marche la nature a commencé, et recommence encore tous les jours, par former les corps organisés les plus simples, et qu'elle ne forme directement que ceux-là, c'est-à-dire, que ces premières ébauches de l'organisation, qu'on a désignées mal-à-propos par l'expression de *Générations spontanées ;*

3°. Que les premières ébauches de l'animal et du végétal étant formées dans les lieux et les circonstances convenables, les facultés d'une vie commençante et d'un mouvement organique établi, ont nécessairement développé peu à peu les organes, et qu'avec le temps et les circonstances convenables, elles les ont diversifiés ainsi que les parties ;

4°. Que la faculté d'accroissement dans chaque portion du corps organisé étant inhérente aux premiers effets de la vie, elle a donné lieu aux différens modes de multiplication et de régénération des individus ; et que par-là les progrès acquis dans la composition de l'organisation et dans la forme et la diversité des parties, ont été conservés ;

5°. Qu'à l'aide d'un temps suffisant, des circonstances qui ont été nécessairement favorables, des changemens que tous les points de la surface du globe ont successivement subis dans leur état, en un mot, du pouvoir qu'ont les nouvelles situations et les nouvelles habitudes pour modifier les organes des corps doués de la vie, tous ceux qui existent maintenant ont été insensiblement formés tels que nous les voyons ;

6°. Enfin, que d'après un ordre semblable de choses, les corps vivans ayant éprouvé chacun des changemens plus ou moins grands dans l'état de leur organisation et de leurs parties, ce qu'on nomme *espèce* parmi eux a été insensiblement et successivement ainsi formé, n'a qu'une constance relative dans son état, et ne peut être aussi ancien que la nature.

Mais, dira-t-on, quand on voudroit supposer qu'à l'aide de beaucoup de temps et d'une variation infinie dans les circonstances, la nature a peu à peu formé les animaux divers que nous connoissons, ne seroit-on pas arrêté, dans cette supposition, par la seule considération de la diversité admirable que l'on remarque dans l'*instinct* des différens animaux, et par celle des merveilles de tout genre que présentent leurs diverses sortes d'*industrie ?*

Osera-t-on porter l'esprit de systême jusqu'à dire que c'est la nature qui a, elle seule, créé cette diversité étonnante de moyens, de ruses, d'adresses, de précautions, de patience, dont l'*industrie* des animaux nous offre tant d'exemples ! Ce que nous observons à cet égard, dans la classe seule des *insectes,* n'est-il pas mille fois au-delà de ce qui est nécessaire pour nous faire sentir que les bornes de la puissance de la nature ne lui permettent nullement de produire elle-même tant de merveilles ! et pour forcer le philosophe le plus obstiné à reconnoître qu'ici la volonté du suprême auteur de toutes choses a été nécessaire, et a suffi seule pour faire exister tant de choses admirables ?

Sans doute il faudroit être téméraire, ou plutôt tout-à-fait insensé, pour prétendre assigner des bornes à la puissance du premier auteur de toutes choses ; et, par cela seul, personne ne peut oser dire que cette puissance infinie n'a pas pu vouloir ce que la nature même nous montre qu'elle a voulu.

Cela étant, si je découvre que la *nature* opère elle-même tous les prodiges qu'on vient de citer ; qu'elle crée l'organisation, la vie, le sentiment même ; qu'elle multiplie et diversifie, dans des limites qui ne nous sont pas connues, les organes et les facultés des corps organisés dont elle soutient ou propage l'existence ; qu'elle crée dans les animaux, par la seule voie du *besoin* qui établit et dirige les habitudes, la source de toutes les actions, depuis les plus simples jusqu'à celles qui constituent l'*instinct*, l'*industrie*, enfin le *raisonnement ;* ne dois-je pas reconnoître, dans cette faculté de la nature, c'est-à-dire des choses existantes, l'exécu-

tion de la volonté de son sublime auteur, qui a pu vouloir qu'elle ait cette faculté ?

Admirerai-je moins la grandeur de la puissance de cette première cause de tout, s'il lui a plu que les choses fussent ainsi, que si, par autant d'actes de sa volonté puissante, elle se fût occupée et s'occupât continuellement encore des détails de toutes les créations particulières, de toutes les variations, de tous les développemens et perfectionnemens, de toutes les destructions et de tous les renouvellemens, en un mot, de toutes les mutations qui s'exécutent généralement dans les choses qui existent ?

Or, je compte prouver dans ma BIOLOGIE que la nature possède, dans ses *facultés*, tout ce qui est nécessaire pour avoir pu produire elle-même ce que nous admirons en elle ; et, à ce sujet, j'entrerai alors dans des détails suffisans, qu'ici je suis forcé de supprimer (1).

Cependant on objecte encore que tout ce qu'on voit annonce relativement à l'état des corps vivans, une constance inaltérable dans la conservation de leur forme, et l'on pense que tous les animaux dont on nous a transmis l'histoire, depuis deux ou trois mille ans, sont toujours les mêmes, et n'ont rien perdu ni rien acquis dans le perfectionnement de leurs organes et dans la forme de leurs parties.

Outre que cette stabilité apparente passe depuis long-temps pour une vérité de fait, on vient d'essayer d'en consigner des preuves particulières dans un Rapport sur les collections d'histoire naturelle rapportées d'Egypte par le C. Geoffroy. Les rapporteurs (2) s'y expriment de la manière suivante :

« La collection a d'abord cela de particulier, qu'on peut dire qu'elle contient des animaux de tous les siècles. Depuis long-temps on désiroit de savoir si les espèces changent de forme par la suite des temps. Cette question, futile en apparence, est cependant essentielle à l'histoire du globe, et par suite à la solution de mille autres questions, qui ne sont pas étrangères aux plus graves objets de la vénération humaine.

---

(1) *Voyez* à la fin de ce discours, l'Esquisse d'une *philosophie zoologique*, relative à cet objet.

(2) J'en étois du nombre, et j'ai dû ne pas m'opposer à la publication d'une idée qui, au premier aspect, semble contraire à la mienne, mais qui n'a point de fondement, comme on va le voir.

» Jamais on ne fut mieux à portée de la décider pour un grand nombre d'espèces remarquables, et pour plusieurs milliers d'autres. Il semble que la superstition des anciens Egyptiens ait été inspirée par la nature dans la vue de laisser un monument de son histoire.

. . . . . .

» On ne peut, continuent les rapporteurs, maîtriser les élans de son imagination, lorsqu'on voit encore conservé avec ses moindres os, ses moindres poils et parfaitement reconnoissable, tel animal qui avoit, il y a deux ou trois mille ans, dans Thèbes ou dans Memphis des prêtres et des autels. Mais sans nous égarer dans toutes les idées que ce rapprochement fait naître, bornons-nous à vous exposer qu'il résulte de cette partie de la collection du C. Geoffroy, que ces animaux sont parfaitement semblables à ceux d'aujourd'hui ».

Je les ai vus, ces animaux, et je crois à la conformité de leur ressemblance avec les individus des mêmes espèces qui vivent aujourd'hui. Ainsi, les animaux que les Egyptiens ont adorés et embaumés, il y a deux ou trois mille ans, sont encore en tout semblables à ceux qui vivent actuellement dans ce pays.

Mais il seroit assurément bien singulier que cela fût autrement; car la position de l'Egypte et son climat sont encore, à très-peu-près, ce qu'ils étoient à cette époque. Or, les animaux qui y vivent n'ont pu être forcés de changer leurs habitudes.

Il n'y a donc rien dans l'observation qui vient d'être rapportée, qui soit contraire aux considérations que j'ai exposées sur ce sujet; et, sur-tout qui prouve, que les animaux dont il s'agit aient existé de tout temps dans la nature. Elle prouve seulement qu'ils existoient il y a deux ou trois mille ans; et tout homme qui a quelqu'habitude de réfléchir, et en même temps d'observer ce que la nature nous montre des monumens de son antiquité, apprécie facilement la valeur d'une durée de deux ou trois mille ans par rapport à elle.

Aussi, comme je l'ai dit ailleurs, on peut assurer que cette apparence de *stabilité* des choses dans la nature, sera toujours prise, par le vulgaire des hommes, pour la *réalité;* parce qu'en général on ne juge de tout que relativement à soi.

Pour l'homme qui observe, et qui à cet égard ne juge que d'après les changemens qu'il apperçoit lui-même, les intervalles de ces

mutations sont des *états stationnaires* qui lui paroissent sans bornes, à cause de la brièveté d'existence des individus de son espèce. Aussi, comme les fastes de ses observations, et les notes des faits qu'il a pu consigner dans ses registres, ne s'étendent et ne remontent qu'à quelques milliers d'années (trois à cinq mille ans), ce qui est une durée infiniment petite, relativement à celles qui voient s'effectuer les grands changemens que subit la surface du globe; tout lui paroît *stable* dans la planète qu'il habite, et il est porté à repousser les indices que des monumens entassés autour de lui, ou enfouis dans le sol qu'il foule sous ses pieds, lui présentent de toutes parts. *Voyez les Annales du Muséum d'hist. nat.* IVe. cahier, p. 302 et 303.

Il me semble entendre ces petits insectes qui ne vivent qu'une année, qui habitent quelque coin d'un bâtiment, et que l'on supposeroit occupés à consulter parmi eux la tradition, pour prononcer sur la durée de l'édifice où ils se trouvent : remontant dans leur chétive histoire jusqu'à la 25e génération, ils décideroient unanimement que le bâtiment qui leur sert d'asyle est éternel, ou du moins qu'il a toujours existé ; car ils l'ont toujours vu le même, et ils n'ont jamais entendu dire qu'il ait eu un commencement. *Ibid.*

Les grandeurs, en étendue et en durée, sont relatives. Que l'homme veuille bien se représenter cette vérité, et alors il sera réservé dans ses décisions à l'égard de la *stabilité*, qu'il attribue dans la nature à l'état des choses qu'il y observe. *Ibid.* Voyez dans mes *Recherches sur les corps vivans*, l'appendice, p. 141.

Pour admettre le changement insensible des espèces, et les modifications qu'éprouvent les individus, à mesure qu'ils sont forcés de varier leurs habitudes ou d'en contracter de nouvelles, nous ne sommes pas réduits à l'unique considération des trop petits espaces de temps que nos observations peuvent embrasser pour nous permettre d'appercevoir ces changemens ; car, outre cette induction, quantité de faits recueillis depuis bien des années éclairent assez la question que j'examine, pour quelle ne reste pas indécise ; et je puis dire que maintenant nos connoissances d'observation sont trop avancées pour que la solution cherchée ne soit pas évidente.

En effet, outre que nous connoissons les influences et les suites des fécondations hétéroclites, nous savons positivement aujourd'hui qu'un changement forcé et soutenu, soit dans les habitudes et la manière de vivre des animaux, soit dans la situation, le sol et le

climat des végétaux, opère après un temps suffisant une mutation très-remarquable dans les individus qui s'y trouvent exposés.

L'animal qui vit librement dans les plaines où il s'exerce habituellement à des courses rapides ; l'oiseau que ses besoins mettent dans le cas de traverser sans cesse de grands espaces dans les airs, se trouvant enfermés, l'un dans les loges de nos ménageries ou dans nos écuries, l'autre dans nos cages ou dans nos basse-cours, y subissent avec le temps des influences frappantes, sur-tout après une suite de régénérations dans l'état qui leur a fait contracter de nouvelles habitudes.

Le premier y perd en grande partie sa légèreté, son agilité ; son corps s'épaissit, ses membres diminuent de forces et de souplesse, et ses facultés ne sont plus les mêmes.

Le second devient lourd, ne sait presque plus voler, et prend plus de chair dans toutes ses parties.

Voyez dans nos chevaux robustes et grossiers, habitués au trait, et dont on a fait une race particulière en les alliant toujours ensemble ; voyez, dis-je, la différence de leur forme comparée avec celle des chevaux anglais, qui sont tous effilés avec le cou prolongé en avant, parce que depuis long temps on les a habitués à des courses très-rapides : voyez en eux l'influence d'une différence d'habitude, et jugez. Trouvez-les donc tels qu'ils sont quelque part dans la nature. Trouvez-y notre coq et notre poule dans l'état où nous les avons, ainsi que les différentes races que nous avons formées par des fécondations mélangées entre des variétés produites dans différens pays où elles étoient aussi dans l'état de domesticité. Trouvez-y de même nos différentes races de pigeons domestiques, nos différens chiens, &c. &c.

Que sont nos fruits cultivés, notre froment, nos choux, nos laitues, &c. si ce n'est le produit des mutations que nous avons opérées nous-mêmes sur ces végétaux, en changeant par notre culture les circonstances de leur situation? Qu'on les trouve maintenant quelque part en cet état, dans la nature !

A ces faits qu'on ne peut contester, joignez-y les considérations que j'ai exposées dans mes *Recherches sur les corps vivans* (p. 56 et suiv.), et prononcez.

Ainsi, parmi les corps vivans, la nature, comme je l'ai déjà dit, ne m'offre d'une manière absolue que des individus qui se succèdent les uns aux autres par la génération, et qui proviennent les uns des

autres. Ainsi les *espèces* parmi eux ne sont que relatives, et ne le sont que temporairement.

Néanmoins pour faciliter l'étude et la connoissance de tant de corps différens, il est utile de donner le nom d'*espèce* à toute collection d'individus semblables, que la génération perpétue dans le même état tant que les circonstances de leur situation ne changent pas assez pour faire varier leurs habitudes, leur caractère et leur forme.

Telle est, Citoyens, l'esquisse exacte de ce qui ce passe dans la nature depuis qu'elle existe, et de ce que l'observation de ses actes a pu seule nous découvrir.

J'ai rempli mon objet, si en vous présentant les résultats de mes recherches et de mon expérience, j'ai pu vous faire entrevoir ce qui dans vos études mérite de fixer principalement votre attention.

Vous concevez sans doute maintenant de quelle importance sont les considérations que je viens de vous exposer, et combien vous auriez tort si en vous livrant à l'étude des animaux ou des plantes, vous cherchiez à y voir que les distinctions multipliées qu'on a été forcé d'établir ; en un mot, si vous vous borniez à fixer, dans votre mémoire, la nomenclature variable et indéfinie, qu'on applique à tant de corps différens, au lieu d'étudier la nature elle-même, sa marche, ses moyens, et les résultats constans qu'elle en sait obtenir.

FIN.

DISCOURS D'OUVERTURE

du Cours des animaux sans vertèbres, prononcé dans le Muséum d'Histoire naturelle, en mai 1806.

Messieurs,

En ouvrant ce cours sur les animaux *sans vertèbres*, je me propose de vous donner, relativement aux animaux dont il s'agit, les idées les plus justes et les plus claires qu'il me sera possible, afin de vous faire connoître tout l'intérêt que leur étude inspire.

En général, leur petitesse extrême et leurs facultés bornées, semblent d'abord ne leur mériter qu'un intérêt médiocre, comparativement aux autres animaux ; mais si vous donnez quelqu'attention aux considérations que je vais successivement vous présenter, vous les verrez d'un tout autre œil que le vulgaire, et vous penserez sûrement avec moi, que l'étude de ces singuliers animaux doit être considérée comme une des plus intéressantes aux yeux du naturaliste et du philosophe, parce qu'elle répand sur quantité de problèmes relatifs à l'histoire naturelle et à la physique animale, des lumières qu'on obtiendroit difficilement par aucune autre voie.

Avant d'entrer dans aucun détail sur les objets que vous vous proposez de connoître, je vais vous présenter quelques considérations importantes, qui influeront puissamment à diriger votre attention sur les objets essentiels que vous devez avoir en vue en suivant ce cours. Ces considérations vous feront sentir la nécessité de distinguer ce qui, dans l'état où sont les sciences naturelles, appartient à l'art, de ce qui est le propre de la nature, dont la connoissance constitue le premier intérêt de vos études.

Ce n'est point dans les classifications systématiques des productions naturelles, ni dans cette multitude de genres qu'on établit tous les jours d'une manière nouvelle pour les nommer, que vous trouverez

cet intérêt du premier ordre dont je viens de faire mention. Il faut en effet se garder de ne chercher dans l'étude des *animaux sans vertèbres*, et de toutes les autres productions de la nature, que cette sorte de connoissance ; elle habitue à se contenter d'idées arbitraires, à ne s'occuper que de menus détails, et à prendre les produits variables de l'art, pour l'objet même qui doit essentiellement nous intéresser dans l'étude de l'histoire naturelle.

Sans doute les tentatives relatives à la classification, à la formation des *genres*, et à la détermination des *espèces*, furent indispensables pour s'entendre ; aussi, les réduisant à leur objet et à leur juste valeur, nous nous efforcerons d'en obtenir, pour nos études, tous les avantages qu'elles peuvent offrir.

Mais il importe extrêmement de ne jamais confondre les *matériaux* qu'il a fallu amasser et préparer pour l'étude de la nature, avec les objets mêmes que cette étude doit avoir en vue. En donnant à cette considération toute l'attention qu'elle mérite, l'étude de l'histoire naturelle vous deviendra profitable, agrandira vos idées, et ne sera plus bornée à offrir à votre mémoire une innombrable quantité de noms divers qu'on voit changer successivement à mesure que de nouveaux auteurs traitent des parties de cette science.

Les matériaux dont il s'agit sont les observations qui ont été faites sur chacune des productions naturelles qu'on a pu voir et examiner ; et les préparations qu'on a cru devoir donner à ces matériaux, sont les classifications de toutes les sortes, les systèmes et les méthodes d'histoire naturelle, enfin l'invention et la formation de ce que les naturalistes appellent des *classes*, des *ordres*, des *genres*, et des *espèces*.

On a senti que pour parvenir à nous procurer et à nous conserver l'usage de tous les corps naturels qui sont à notre portée et que nous pouvons faire servir à nos besoins, une détermination exacte et précise des caractères propres de chacun de ces corps étoit nécessaire, et conséquemment qu'il falloit rechercher et déterminer les particularités de structure, d'organisation, de forme, &c. qui différencient les divers corps naturels, afin de pouvoir en tout temps les reconnoître et les distinguer les uns des autres. C'est ce que les naturalistes, à force d'examiner les objets, sont jusqu'à un certain point parvenus à exécuter.

Cette partie des travaux des naturalistes est celle qui est la plus avancée ; on a fait avec raison depuis environ un siècle et demi des

efforts immenses pour la perfectionner, parce qu'elle est d'un usage indispensable, qu'elle supplée à notre foiblesse, qu'elle nous aide à connoître ce qui a été nouvellement observé et à nous rappeler ce que nous avons déjà connu ; enfin parce qu'elle doit fixer la connoissance des objets dont les propriétés sont ou seront reconnues dans le cas de nous être utiles.

Mais les naturalistes ayant continué de s'appesantir sur ce seul genre de travail, sans jamais le considérer sous son vrai point de vue, et sans penser à s'entendre, c'est-à-dire à établir préalablement des principes généraux pour limiter l'étendue de chaque partie de cette grande entreprise, quantité d'abus se sont introduits ; en sorte que chacun changeant arbitrairement les considérations pour la formation des classes, des ordres et des genres, de nombreuses classifications différentes sont sans cesse présentées au public, les genres subissent continuellement des mutations sans bornes, et les productions de la nature par une suite de cette marche inconsidérée changent perpétuellement de nom.

Il en résulte que maintenant la *synonymie* en histoire naturelle est d'une étendue effrayante, que chaque jour la science s'obscurcit de plus en plus, qu'elle s'enveloppe de difficultés presqu'insurmontables, et que le plus bel effort de l'homme pour en préparer les matériaux, c'est-à-dire pour établir les moyens de reconnoître et distinguer tout ce que la nature offre à son observation et à ses usages, est changé en un dédale immense dans lequel on tremble avec raison de s'enfoncer.

Il me semble que selon la manière dont on envisage l'étude de l'histoire naturelle, on est en général beaucoup plus occupé de l'art qu'on y a introduit et des produits de cet art, que des objets mêmes qui en sont le sujet.

On n'est pas réellement *botaniste*, uniquement parce qu'on sait nommer, à la première vue, un grand nombre de plantes diverses, fût-ce selon les dernières nomenclatures établies. C'est une vérité qui s'applique à toutes les parties de l'histoire naturelle, et qu'il n'est pas nécessaire de vous développer, parce que chacun de vous la sent intérieurement.

Il ne faut donc s'occuper que très-secondairement d'un genre de connoissance qui n'a rien de stable en lui-même, en un mot d'un produit de l'art toujours sujet à varier ; mais il faut se livrer par préférence à l'étude des objets que nous offre la nature, il faut les considérer dans leur ensemble, leurs différens groupes apparens, et

sous tous les rapports qu'ils peuvent présenter, enfin il faut s'attacher à la recherche de quantité de vérités constantes que l'observation suivie de la nature peut seule nous faire obtenir.

Ainsi, profitant des nombreux matériaux préparés par les naturalistes, nous les considérerons toujours comme des moyens pour arriver à la science, et non comme constituant la science elle-même.

Par cette voie, nous parviendrons à connoître particulièrement, et à bien juger les objets de nos études ; nous nous formerons une idée plus juste de leur nature, de leurs rapports réciproques, des causes de leur diversité, de celles de leurs variations ; nous pourrons même arriver jusqu'à entrevoir leur véritable origine, et nous nous dépouillerons de quantité de préventions qui entravent pour nous les vrais progrès de nos connoissances.

Par exemple, la partie du travail des naturalistes qui concerne la détermination de ce qu'on nomme *espèce*, devient de jour en jour plus défectueuse, c'est-à-dire plus embarrassée et plus confuse ; parce qu'on l'exécute dans la supposition presque généralement admise, que les productions de la nature constituent des *espèces* constamment distinctes par des caractères invariables, et dont l'existence est aussi ancienne que celle de la nature même.

Cette supposition, qui n'a rien de fondé, fut établie dans un temps où l'on n'avoit pas encore observé, et où les sciences naturelles étoient à-peu-près nulles. Elle est tous les jours démentie aux yeux de ceux qui ont beaucoup vu, qui ont long-temps suivi la nature, et qui ont consulté avec fruit les grandes et riches collections de nos *Museum*.

L'espèce, vous le savez, n'est autre chose que la collection des individus semblables ; et vous l'avez cru jusqu'à présent immutable et aussi ancienne que la nature, d'abord parce que l'opinion commune le présentoit ainsi ; ensuite parce que vous avez remarqué que la voie de la génération, ainsi que les autres modes de reproduction que la nature emploie, donnoient aux individus la faculté de faire exister d'autres individus semblables qui leur survivent. Mais vous n'avez pas fait attention que ces régénérations successives ne se perpétuoient sans varier, qu'autant que les circonstances qui influent sur la manière d'être des individus ne varioient pas essentiellement. Or, comme la chétive durée de l'homme lui permet difficilement d'appercevoir les mutations considérables que subissent toutes les parties de la surface du globe, dans leur état et dans leur climat, à

la suite de beaucoup de temps [1], vous ne vous êtes point apperçus que l'*espèce* n'a réellement qu'une constance relative à la durée des circonstances dans lesquelles se trouvent les individus qui la représentent.

Toutes les observations que j'ai rassemblées sur ce sujet important, la difficulté même que je sais, par ma propre expérience, qu'on éprouve maintenant à distinguer les espèces dans les genres où nous nous sommes déjà très-enrichis, difficulté qui s'accroît tous les jours à mesure que les recherches des naturalistes agrandissent nos collections, tout m'a convaincu que nos *espèces* n'ont qu'une existence bornée, et ne sont que des races mutables ou variables, qui, le plus généralement, ne diffèrent de celles qui les avoisinent, que par des nuances difficiles à exprimer. *Voyez le discours d'ouverture de mon cours de Zoologie pour l'an XI.*

Ceux qui ont beaucoup observé et qui ont consulté les grandes collections, ont pu se convaincre qu'à mesure que les circonstances d'habitation, d'exposition, de climat, de nourriture, d'habitude de vivre, &c. viennent à changer, les caractères de taille, de forme, de proportion entre les parties, de couleur, de consistance, de durée, d'agilité et d'industrie pour les animaux, changent proportionnellement.

Ils ont pu voir que, pour les animaux, l'emploi plus fréquent et plus soutenu d'un organe quelconque, fortifie peu à peu cet organe, le développe, l'agrandit, et lui donne une puissance proportionnée à la durée de cet emploi ; tandis que le défaut constant d'usage de tel organe, l'affoiblit insensiblement, le détériore, diminue progressivement ses facultés, et tend à l'anéantir [2].

Enfin, ils ont pu remarquer que tout ce que la nature fait acquérir ou perdre aux individus par l'influence soutenue des circonstances où leur race se trouve depuis long-temps, elle le conserve par la génération aux nouveaux individus qui en proviennent. Ces vérités

---

(1) *Voyez* dans mon *Hydrogéologie* la citation des principaux faits qui mettent cette vérité en évidence.

(2) On sait que toutes les formes des organes comparées aux usages de ces mêmes organes, sont toujours parfaitement en rapport. Or, ce qui fait l'erreur commune à cet égard, c'est qu'on a pensé que les formes des organes en avoient amené l'emploi, tandis qu'il est facile de démontrer, par l'observation, que ce sont les usages qui ont donné lieu aux formes.

sont constantes, et ne peuvent être méconnues que de ceux qui n'ont jamais observé et suivi la nature dans ses opérations.

Ainsi l'on peut assurer que ce que l'on prend pour *espèce* parmi les corps vivans, et que toutes les différences spécifiques qui distinguent ces productions naturelles, n'ont point de *stabilité* absolue, mais qu'elles jouissent seulement d'une *stabilité* relative; ce qu'il importe fortement de considérer, afin de régler les limites que nous devons établir dans les déterminations de ce que nous devons appeler *espèce*.

On sait que des lieux différens changent de nature et de qualité, à raison de leur position, de leur composition et de leur climat; ce que l'on apperçoit facilement en parcourant différens lieux distingués par des qualités particulières; voilà déjà une cause de variation pour les productions naturelles qui vivent dans ces divers lieux. Mais ce qu'on ne sait pas assez, et même ce qu'en général on se refuse à croire, c'est que chaque lieu lui-même change avec le temps d'exposition, de climat, de nature et de qualité, quoiqu'avec une lenteur si grande par rapport à notre durée que nous lui attribuons une *stabilité* parfaite.

Or, dans l'un et l'autre cas, ces lieux changés changent proportionnellement les circonstances relatives aux corps vivans qui les habitent, et celles-ci produisent alors d'autres influences sur ces mêmes corps.

On sent de là que s'il y a des extrêmes dans ces changemens, il y a aussi des nuances, c'est-à-dire des degrés qui sont intermédiaires, et qui remplissent l'intervalle. Conséquemment il y a aussi des nuances dans les différences qui distinguent ce que nous appelons des *espèces*.

En effet, comme l'on rencontre perpétuellement de pareilles nuances entre ces prétendues *espèces*, on se trouve forcé de descendre jusque dans les détails les plus minutieux pour trouver des distinctions; les moindres particularités de forme, de couleur, de grandeur, et souvent même des différences seulement senties dans l'aspect de l'individu, comparé avec d'autres individus qui l'avoisinent le plus par leurs rapports, sont saisies par les naturalistes pour établir des distinctions spécifiques; en sorte que les plus minces variétés étant données comme des *espèces*, nos catalogues d'espèces grossissent à l'infini, et les noms des productions de la nature les plus importantes pour nous, se trouvant pour ainsi dire ensevelis

dans ces énormes listes, deviennent très-difficiles à retrouver, parce que les objets maintenant ne sont la plupart déterminés que par des caractères que nos sens peuvent à peine saisir.

Qui de vous pourroit former le projet de consumer son temps, et de fatiguer sa mémoire en s'efforçant de connoître et de pouvoir nommer au premier aspect cette multitude d'espèces que présentent dans chaque partie de l'histoire naturelle nos classifications diverses ! Espérons que les naturalistes sentiront un jour la nécessité de convenir de quelque principe pour limiter la détermination de ce qu'ils nomment *espèce*, et même celle de leurs genres.

En attendant, souvenons-nous que rien de tout cela n'est dans la nature ; qu'elle ne connoît ni classes, ni ordres, ni genres, ni espèces, malgré le fondement que paroissent leur donner les portions de la série naturelle que nous offrent nos collections ; et que parmi les corps organisés ou vivans, il n'y a réellement que des individus, et des races diverses qui se nuancent dans tous les degrés de l'organisation.

Contentons nous donc de consulter dans les ouvrages qui les contiennent, les nombreuses observations des naturalistes, parce qu'elles sont, ainsi que les objets mêmes qui en furent le sujet, les véritables matériaux de nos études ; mais prenons garde à l'emploi que nous devons faire de ces matériaux et aux idées qu'ils peuvent nous inspirer ; car c'est uniquement sur ces objets que portent les considérations que je crois devoir mettre sous vos yeux.

Lorsque vous distinguerez, relativement à l'histoire naturelle, les travaux qui ont eu pour objet de préparer des matériaux pour la science, des faits et des observations qui appartiennent à la science elle-même, vous sentirez que, dans ce cours, je ne dois pas avoir en vue de vous mettre à portée de former vous-mêmes de nouvelles variations dans les classifications et dans les genres, ni de fixer votre choix sur telle de ces classifications arbitraires ; mais que je dois diriger votre attention et vos études vers les objets essentiels à la science, et en même temps vers cette masse de principes et de loix qui constituent sa *philosophie*, afin de vous procurer, au moins sur cette branche particulière de la science qui va nous occuper, les connoissances qui intéressent véritablement le naturaliste.

Déjà vous appercevez que tout ce qui concerne les rapports qu'ont entr'elles les diverses productions de la nature, fait une partie très-importante des objets que nous devons avoir en vue, la connoissance de ces rapports étant une des bases de la philosophie de la science.

En vous citant la considération de ce qu'on nomme *rapports*, croyez qu'il ne s'agit pas ici de se borner à celle des rapports particuliers qui existent entre les espèces et les genres ; mais qu'il est en même temps question d'embrasser par l'étude les rapports généraux de tous les ordres qui rapprochent ou éloignent les masses que vous devez considérer comparativement.

Ce fut en effet, après avoir senti l'importance de la considération des rapports, qu'on vit naître les essais qui ont été faits, surtout depuis peu d'années, pour déterminer ce qu'on nomme la *méthode naturelle ;* méthode qui n'est que l'esquisse tracée par l'homme, de la marche que suit la nature dans ses productions.

Maintenant, on ne fait plus de cas en France de ces systêmes artificiels fondés sur des caractères qui compromettent les rapports naturels entre les objets qui y sont soumis ; systêmes qui donnoient lieu à des distributions et des divisions nuisibles à nos connoissances de la nature.

Vous savez qu'un grand nombre de familles naturelles sont à présent reconnues parmi les plantes ; en sorte que les rapports bien établis à leur égard, sont des connoissances solides que l'esprit de systême ne pourra jamais détruire. Néanmoins, les résultats actuels de cette belle étude botanique n'ont pas encore atteint, à beaucoup près, la perfection dont ils sont susceptibles, tant parce qu'un certain nombre de ces familles sont encore douteuses, que parce qu'on a négligé de déterminer le principe de leur disposition générale.

Relativement aux animaux, on est maintenant convaincu, avec raison, que c'est uniquement d'après leur organisation que les rapports naturels peuvent être déterminés parmi eux ; conséquemment c'est principalement de l'anatomie comparée que la zoologie empruntera toutes les lumières qu'exige la détermination de ces rapports, et vous n'ignorez pas combien cette science importante pour l'avancement de l'histoire naturelle, a fait de progrès en Europe, et sur-tout en France depuis peu d'années.

Mais la considération des rapports naturels découverts entre certains individus, qui, rapprochés sous ce point de vue, forment des espèces de *familles* d'une étendue plus ou moins considérable, ne fait pas le complément de cet intérêt philosophique dont je viens de faire mention. Il reste encore à considérer ce que c'est que ces espèces de familles ; quels sont les rapports particuliers ou généraux qui rapppochent les unes des autres certaines d'entr'elles, et qui

forcent d'autres d'être placées loin de celles-ci ; il faut déterminer pour toutes ces familles quelle est la place qui convient à chacune d'elles dans la distribution générale qui a pour objet de représenter l'ordre même de la nature. Enfin, il faut fixer par des considérations non arbitraires quels sont les principes qui doivent nous guider dans ces différentes déterminations ; car tout ici doit être évident et forcé, et les principes admis d'après l'observation suffisamment consultée, ne doivent pas être susceptibles de laisser le moindre doute raisonnable sur leur fondement.

Voilà la vraie *philosophie* de l'histoire naturelle, et l'on sait que toute science a, ou doit avoir, sa philosophie. L'on sait encore qu'une science ne fait de progrès réels que par sa philosophie. En vain les naturalistes consumeront-ils leur temps et leurs forces à décrire de nouvelles espèces, à instituer diversement des genres, en un mot, à se charger la mémoire d'une multitude infinie de caractères et de noms différens ; si la philosophie de la science est négligée, ses progrès sont sans réalité, et l'ouvrage entier reste imparfait.

Ainsi, pour procéder avec ordre dans un genre de recherches qui doit faire le principal objet de l'attention du naturaliste, examinons d'abord ce que c'est que ces espèces de *familles*, qui, dans chacun des deux règnes des corps vivans, semblent la plupart détachées les unes des autres, et que l'on peut encore circonscrire par des caractères qui leur sont propres. A cet égard, voici la considération qui se présente naturellement, et à laquelle on ne peut se refuser d'adhérer.

Si dans un lieu isolé ou dans un édifice quelconque, nous possédions une *collection complète* des productions de la nature, de manière que toute espèce de corps naturel y fût réellement placé, et si cette collection rangée d'après l'ordre des rapports, nous présentoit de distance en distance des vides ou des *hiatus* distincts et déterminables ; sans doute nous serions alors fondés à croire que la nature a partagé ses productions en groupes divers, auxquels nous pourrions à notre gré donner les noms de classes, d'ordres, de familles et de genres, selon l'étendue et la dépendance de chacun de ces groupes.

A la vérité, dans l'état où sont encore nos collections, quelque riches qu'elles soient déjà, il nous est possible en rapprochant les objets d'après leurs véritables rapports, de former différentes sortes de groupes ou d'assemblages très-naturels et cependant distincts les uns des autres. De-là les classes, les ordres, les familles et les genres que nous avons établis parmi les animaux et les végétaux.

Mais comme je vous l'ai dit tout à l'heure, l'expérience nous apprend tous les jours qu'à mesure que les naturalistes qui voyagent recueillent de nouveaux objets et augmentent nos collections, très-souvent parmi ces nouveaux objets recueillis, il s'en trouve dont les caractères singuliers mi-partis entre telle de nos divisions et telle autre, nous forcent de modifier nos classifications.

Par cette cause qui se renouvelle continuellement, nous sommes obligés de changer et de multiplier sans cesse nos genres, nos ordres et même nos classes ; et nous nous trouvons dans la nécessité de nous abaisser graduellement à l'emploi de caractères compliqués et de plus en plus minutieux ou difficiles à saisir, afin de tracer par-tout des lignes de séparation dont nous ne pouvons cesser d'avoir besoin.

Il n'est pas un de vous qui, ayant acquis la moindre connoissance de nos *genera* et de nos *species*, n'ait été frappé lui-même du défaut toujours croissant que je viens de vous citer.

Il y a encore tant de productions naturelles dont nous n'avons pas connoissance, tant de pays qui n'ont pas été visités ou dont on n'a qu'effleuré l'observation des objets qu'ils renferment, tant d'obstacles qui s'opposent à ce que nous puissions recueillir tout ce que la nature produit sans cesse dans tous les points de la surface de notre globe, et dans la vaste étendue des mers, que nous ne pourrons jamais nous flatter de completter nos collections.

Qui ne voit clairement d'après ces considérations que nos ordres, nos familles et nos genres les plus naturels, ne sont que des *portions* de l'ordre même de la nature, c'est-à-dire ne sont que des portions de la série de ses productions, soit dans le règne animal, soit dans celui des végétaux ; et que ces portions de série ne se trouvent isolées et susceptibles d'être circonscrites par des caractères, que parce que nous ne possédons pas une multitude de corps naturels dont une partie peut-être n'existe plus, tandis que l'autre existe encore, mais qui annuleroient les limites de nos divisions, si nous les connoissions tous.

Depuis que dans nos assemblages et dans nos divisions des corps naturels, nous sentons la nécessité d'avoir égard à la considération des rapports, soit en rapprochant les objets connus, soit en plaçant les groupes que nous en avons formés, qui ne voit que dans la distribution générale des corps vivans d'un règne, nous ne sommes plus les maîtres de disposer la série comme il nous plaît, qu'il n'y a plus

maintenant d'arbitraire permis à cet égard, et que par la connoissance même que nous acquérons de plus en plus de la nature, nous sommes entraînés et forcés à nous conformer à son ordre.

Il n'est pas un de vous qui en présentant le tableau général des animaux connus, dans l'intention d'offrir un ordre de rapports ou une *méthode naturelle*, oseroit placer les poissons en tête de la série, la terminer par les oiseaux, et ranger les mammaux et les polypes vers le milieu de sa distribution? Certes vous avez déjà trop de connoissances pour être tentés de pareille chose, et vous sentez intérieurement que la complication croissante ou décroissante de l'organisation des animaux, entraîne l'ordre invariable des rapports, le véritable rang de chaque système d'organisation, et conséquemment indique qu'il existe un ordre à suivre dont on ne pourra jamais s'écarter, tant que la considération des rapports naturels sera l'objet de notre attention.

Croyez que dans les végétaux où la connoissance des rapports naturels a fait déjà de grands progrès, la cryptogamie qu'il est plus convenable de nommer *agamie*, occupera nécessairement désormais une des extrêmités de l'ordre ; et ne doutez pas que si l'autre extrêmité n'est pas encore déterminée avec la même certitude ([1]), cela ne vienne de ce que les connoissances de l'organisation des végétaux sont beaucoup moins avancées que celles que nous avons sur l'organisation d'un grand nombre d'animaux connus.

Il y a donc, pour les animaux comme pour les végétaux, un ordre qui appartient à la nature, qui résulte des moyens qu'elle tient de l'auteur suprême de toute chose, et qu'elle a employé pour donner l'existence à ses productions ; un ordre qu'il s'agit de parvenir à déterminer en son entier pour chaque règne des corps organisés, et dont nous possédons déjà diverses portions dans les familles bien reconnues et dans nos meilleurs genres soit d'animaux soit de plantes ; un ordre enfin qui ne permet dans ses masses aucun arbitraire de notre part, et qui doit offrir à ses deux extrêmités les corps vivant les plus dissemblables ou les plus éloignés sous tous les rapports.

Je m'empresse de vous présenter ces grandes considérations ; parce que je suis persuadé que tant que l'histoire naturelle sera cultivée,

---

([1]) *Voyez* dans le second volume de l'hist. nat. des végétaux, édition de *Déterville*, mon essai sur une distribution naturelle et générale des plantes.

jamais on n'en contestera le fondement, et qu'il est utile pour vous de ne les point perdre de vue dans vos études.

Mais pénétrons plus avant, afin de vous montrer combien le champ que vous entreprenez de cultiver est vaste, d'un grand intérêt et digne de l'attention que vous voulez lui sacrifier.

Puisqu'il y a pour les animaux un ordre qui appartient à la nature, et selon lequel ces corps vivans doivent être rangés pour former la *méthode naturelle;* voyons si nous avons des moyens non arbitraires pour reconnoître cet ordre et pour en déterminer les principales parties.

D'abord je remarque que si l'on considère l'organisation de tous les animaux connus, bientôt on apperçoit parmi eux l'existence de différens *systèmes d'organisation* qui semblent plus ou moins isolés les uns des autres, et qui embrassent des groupes plus ou moins considérables d'animaux divers, avec lesquels nous formons nos classes, leurs ordres et les grandes familles. Le système d'organisation des mammifères n'est assurément pas le même que celui des oiseaux, ni celui-ci le même que celui des reptiles, et vous savez assez que le système d'organisation des poissons est différent de tous les autres.

Ces systèmes d'organisation, comme je vous l'ai dit, ne nous paroissent isolés et susceptibles d'être circonscrits par des caractères qui en marquent les limites, que parce que nous ne connoissons pas tous les animaux qui existent, ainsi que les espèces qui peut-être sont entièrement perdues. Ce sont en effet des portions de la série générale, et il y lieu de penser que ces portions de série se nuancent et se confondent par leurs extrêmités avec les portions de la même série qui en sont voisines.

Je remarque ensuite qu'en considérant ces différens systèmes d'organisation, et qu'en examinant leur composition particulière, on voit clairement qu'ils diffèrent les uns des autres par une complication plus ou moins grande dans l'organisation qui les constitue, et qu'il est possible, qu'on est même forcé par la considération des rapports, de les distribuer en une série unique et générale, ayant à une de ses extrêmités le système d'organisation le plus simple ou celui qui offre le moins d'organes particuliers, et à l'autre extrêmité le système organique le plus parfait, le plus composé en organes divers, et conséquemment celui qui donne à l'animal qui en est formé les facultés les plus nombreuses.

Ce sont là des faits positifs ; ce sont les résultats incontestables des connoissances actuelles que nous devons à l'observation et aux progrès évidens de l'anatomie comparée.

Si l'on peut former, et même si la conservation des rapports naturels exige que l'on forme une *série générale* dans laquelle tous les animaux connus seront distribués ; la formation non arbitraire de cette série ne pourra s'exécuter facilement que par le placement des *masses*, comme je l'ai déjà prouvé ailleurs (*Rech. sur l'organisation des corps vivans*, p. 39), et non par la distribution des espèces ni même des genres.

Or, par les *masses* d'animaux, j'entends les classes naturelles et les grandes familles, c'est-à-dire les grandes portions reconnoissables de l'ordre de la nature ; et en disant que c'est uniquement par le placement de ces portions de l'ordre de la nature que la série générale peut être formée, je me fonde sur la connoissance acquise, qui nous apprend que les animaux que comprend chacune de ces classes ou de ces grandes familles, présentent dans leur organisation un système d'organes particuliers qui leur est propre et essentiel ; et sur ce que ces systêmes particuliers d'organes diffèrent entr'eux d'une manière évidente par des degrés de complication et de perfectionnement d'organisation, qui fixe, sans arbitraire de notre part, la place que chacun d'eux doit occuper dans la série générale.

Ce sont encore là des faits certains, et non des produits du raisonnement ni d'aucune opinion particulière. On peut donc assurer que dans le règne animal, l'état de l'organisation et son degré de composition dans chaque masse, règlent d'une manière forcée le rang que doivent avoir, dans l'ordre général, toutes les grandes masses qui appartiennent à ce règne.

S'il y a encore des distributions arbitraires en zoologie, ce n'est plus maintenant que dans celles qu'on exécute pour chaque classe particulière. Aussi vous voyez encore tous les jours de nouvelles distributions présentées pour la classe des mammifères, pour celle des oiseaux, pour celle des poissons, pour celle des insectes, &c. et vous allez en sentir la raison.

Je vous ai dit que chaque masse distincte a son système particulier d'organes essentiels, et que ce sont ces systêmes particuliers qui vont en se dégradant depuis celui qui présente la plus grande complication, jusqu'à celui qui est le plus simple. Mais chaque organe considéré isolément, ne suit pas une marche aussi régulière dans ses

dégradations : il la suit même d'autant moins qu'il a lui-même moins d'importance. *Rech. sur les corps vivans*, p. 41.

Il vous est facile de sentir que cela vient de ce que les organes les moins essentiels des animaux sont plus soumis que les autres aux influences des causes extérieures qui les modifient avec le temps en raison de leur diversité. Il en résulte, que pour ranger sans arbitraire les espèces et même les genres dans la série générale, on ne doit pas avoir la même facilité que pour placer dans cette même série les principales *masses*, c'est-à-dire les classes et les grandes familles (1).

Maintenant que les progrès de l'anatomie comparée nous ont fait connoître les principaux systèmes d'organisation dont le règne animal nous offre des exemples, qu'ils nous ont montré par les caractères qui distinguent ces systèmes, différens degrés dans la complication de l'organisation des animaux que chacun d'eux embrasse, et qu'enfin ils nous ont conduit, en fixant le rang que doit occuper chaque masse, c'est-à-dire chaque système d'organisation, à déterminer, pour les animaux en général, un ordre qui n'a rien d'arbitraire, et que nous pouvons considérer comme l'ordre même de la nature ; je trouve dans ces importantes considérations des moyens très-suffisans pour soulever le voile épais qui nous cachoit le plus grand des secrets de la nature, celui qui est relatif à *l'origine de tous les corps naturels*.

Je ne dois pas aujourd'hui vous exposer comment la nature me paroît être parvenue à faire exister tous les corps naturels que nous observons, et qui font le sujet de vos études ; comment tous ces corps étant véritablement ses productions, il a suffi que quelques-uns d'entr'eux aient été formés directement par elle, tandis qu'elle n'a participé à l'existence de tous les autres qu'indirectement, les ayant fait successivement dériver des premiers, en opérant peu à peu et à la suite de beaucoup de temps, des changemens et une composition croissante dans l'organisation de ces corps vivans, et en conservant toujours par la voie de la réproduction les modifications acquises, ainsi que les perfectionnemens obtenus.

---

(1) On y peut cependant parvenir, car l'ordre de la nature entre les objets qui appartiennent à une classe, existe aussi réellement que celui qui concerne les classes elles-mêmes. Mais cet ordre entre les objets d'une classe est en général moins simple, forme le plus souvent une série rameuse, et de là se trouve beaucoup plus difficile à saisir.

Je ne dois pas non plus vous dire pourquoi, en formant directement les premiers corps organisés, elle n'a pu opérer en eux que le système d'organisation le plus simple de tous, et en quelque sorte qu'une première ébauche d'organisation ; ni pourquoi dans cette opération aussi admirable qu'importante, elle ne travaille que sur de très-petites masses de matière dans l'état gélatineux, qu'elle transforme en *corps cellulaires*, dans lesquels l'organisation prend naissance, le *tissu cellulaire* étant la gangue dans laquelle tous les organes des corps vivans ont été successivement formés ; ni enfin pourquoi l'eau, la chaleur, la lumière, et les fluides subtils ambians sont, dans ses mains, des instrumens qu'elle sait employer pour opérer cette merveille.

Il seroit en effet très-inconvenable de votre part de vous occuper de ces grandes considérations dans vos études commençantes ; vous vous exposeriez à vous égarer par l'imagination, et vous perdriez un temps précieux que maintenant vous ne devez employer qu'à vous instruire des faits connus.

J'invite donc ceux d'entre vous qui n'ont pas une expérience consommée dans l'observation de la nature, à ne prendre à l'égard des grands objets dont je viens de parler, aucune prévention soit favorable, soit défavorable.

Je les invite sur-tout à ne se laisser entraîner sur ce sujet par l'influence d'aucune autorité quelconque ; car ici c'est à l'expérience, à l'observation, à la considération des faits, et à la raison seules qu'il faut s'en rapporter, et non à l'opinion des hommes.

En rassemblant les observations et les faits maintenant recueillis sur l'organisation des corps vivans, et sur les phénomènes qui en résultent, si j'ai montré les conséquences qui en dérivent nécessairement, je n'ai fait qu'indiquer celles que chacun de vous eut tirées lui-même, s'il eût eu mon expérience dans l'observation, et que désigner celles qu'on sera vraisemblablement toujours forcé d'admettre, lorsque la réunion des faits dont je parle sera mûrement considérée.

Ainsi quand j'ai dit que le *tissu cellulaire* est la gangue dans laquelle tous les organes des corps vivans ont été successivement formés, et que le mouvement des fluides dans ce tissu [1] est le moyen

---

[1] Le propre du mouvement des fluides dans les parties souples des corps vivans (dans le tissu cellulaire) est de s'y frayer des routes, des lieux de dépôt et des issues ; d'y créer des canaux et par suite des organes divers ; d'y varier ces canaux et ces organes, à raison de la diversité soit des mouvemens, soit de la nature des fluides qui y donnent lieu ; enfin d'agrandir, d'alonger, de diviser et de solidifier graduellement ces

qu'emploie la nature pour créer et développer peu à peu ces organes, je ne crains pas de me voir arrêté par des preuves tirées de faits qui attestent le contraire; car c'est en consultant les faits eux-mêmes, qu'on peut se convaincre que tout organe quelconque a été formé dans le *tissu cellulaire*, puisqu'il en est par-tout enveloppé, même dans ses moindres parties.

Aussi voyons-nous que, dans l'ordre naturel, soit des animaux, soit des végétaux, ceux dont l'organisation est la plus simple, et qui conséquemment sont placés à l'une des extrémités de l'ordre, n'offrent dans leur corps qu'une masse de tissu cellulaire dans laquelle on n'apperçoit encore ni vaisseaux, ni glandes, ni viscères quelconques; tandis que ceux des corps vivans qui ont l'organisation la plus composée, et qui par cette raison sont placés à l'autre extrémité de l'ordre, ont tous leurs organes tellement enfoncés dans le tissu cellulaire, que ce tissu forme généralement leurs enveloppes, et constitue pour eux ce milieu par lequel ils communiquent, et qui donne lieu à ces métastases subites si connues de tous ceux qui s'occupent de l'art de guérir.

Comparez dans les animaux l'organisation simple des *polypes* qui n'offrent qu'un corps gélatineux, uniquement formé de tissu cellulaire, avec l'organisation très-composée des mammifères qui présentent un tissu cellulaire toujours existant, mais enveloppant une multitude d'organes divers, et vous jugerez si les considérations que j'ai publiées sur ce sujet important sont les résultats d'un système imaginaire.

Comparez de même dans les végétaux, l'organisation très-simple des algues et des champignons, avec l'organisation très-composée d'un grand arbre ou de tel autre végétal dicotylédon quelconque, et vous déciderez si le plan général de la nature n'est pas par-tout le même, malgré les variations infinies que ses opérations particulières vous présentent.

---

canaux et ces organes, par les matières qui se forment et se séparent sans cesse des fluides composés qui y sont en mouvement, et dont une partie s'assimile et s'unit aux organes, tandis que l'autre est rejetée au-dehors. *Recherches sur l'organisation des corps vivans*, p. 8.

Il en résulte que le propre du *mouvement organique* est non seulement de développer l'organisation, mais encore de la composer peu à peu, en multipliant les organes et les fonctions à remplir, à mesure que de nouvelles circonstances dans la manière d'être et de vivre, ou que de nouvelles habitudes contractées par les individus, exigent de nouvelles fonctions et conséquemment de nouveaux organes.

Alors vous verrez que, dans les animaux les plus imparfaits, comme les *polypes*, et dans les végétaux les moins parfaits, comme les *algues* et les *champignons*, il n'existe nulle trace de vaisseaux quelconques ; enfin, vous reconnoîtrez que l'organisation très-simple de ces corps vivans n'offre qu'un tissu cellulaire dans lequel les fluides qui le vivifient se meuvent avec lenteur ; et que ces corps dépourvus d'organes spéciaux, ne se développent, ne s'accroissent, et ne se multiplient ou ne se régénèrent que par une faculté d'*extension* et de *séparation* de parties réproductives, qu'ils possèdent dans un degré très-éminent.

Ayant mis en opposition l'intérêt des moyens qui ont été imaginés pour nous assurer la jouissance des productions de la nature, avec cet intérêt philosophique qu'inspirent les connoissances que nous pouvons acquérir sur la nature elle-même, je crois que vous êtes maintenant convaincus que le principal objet que le naturaliste doit avoir en vue dans ses travaux, c'est de connoître tout ce que la nature offre de toutes parts à nos observations ; de se former une juste idée de sa marche et des loix qui la constituent ; de pénétrer ses moyens et ses mystères ; enfin, de découvrir comment elle a pu donner l'existence à ses productions, et comment elle parvient sans cesse à les renouveler.

Et quant à la voie qu'il importe le plus au naturaliste de suivre pour atteindre ce but, vous êtes sans doute persuadés maintenant qu'elle consiste à donner plus d'attention à la méthode naturelle, à l'étude des rapports entre les objets, et à la connoissance de tous les phénomènes de l'organisation, qu'à la détermination et à la dénomination des genres et des espèces.

En effet, dans l'étude des corps naturels qui possèdent la vie, croyez que ce qu'il y a de plus important pour vous à considérer, c'est l'organisation même de ces corps ; ce sont tous les phénomènes qui tiennent aux développemens et à la réproduction des corps vivans dont il s'agit ; ce sont les effets des influences que ces corps reçoivent des circonstances dans lesquelles ils se trouvent, des lieux et des climats où ils vivent ; ce sont encore les effets des influences que leurs organes particuliers reçoivent d'un usage fortement augmenté ou diminué dans les individus et dans leur race ; enfin, dans les animaux, ce sont les suites de leurs habitudes, de leur manière de vivre que vous devez principalement étudier, en comparant toujours les rapports qui se trouvent entre ces habitudes et la conformation des individus qui y sont assujettis.

Je termine par un conseil que mon expérience me met dans le cas d'offrir à ceux d'entre vous que le goût et des circonstances favorables portent à se livrer à l'étude des sciences naturelles.

En vous dévouant à l'étude de la nature et de ses productions, envisagez d'abord dans leur ensemble les objets que vous vous proposez de connoître ; considérez bien cet ensemble sous ses différens points de vue, afin de vous pénétrer suffisamment du sujet de votre entreprise, et du but où vous tendez ; et ensuite descendez par degrés dans l'examen et l'étude des masses, en commençant par les plus grandes ou celles du premier ordre, et vous occupant après de celles qui leur sont subordonnées. Vous terminerez, si vous en avez le loisir, par l'étude des objets particuliers, telle que celle des races ou espèces, et celle de leurs caractères distinctifs, ainsi que de toutes les particularités qu'elles pourront vous offrir. Enfin, vous vous instruirez, si cela vous intéresse, des noms qu'on leur a donnés ; mais vous ne confondrez jamais à leur égard ce qui appartient à la nature avec ce qui n'est que le produit de l'art. Telle est la marche de la *méthode d'analyse*, si bien développée par *Condillac*, et la seule véritablement favorable aux progrès de nos connoissances.

Ce sera cette *méthode d'analyse* que nous suivrons dans ce cours, où nous passerons successivement en revue toutes les classes des *animaux sans vertèbres*, nous occupant principalement par-tout de la philosophie de la science, ainsi que des objets essentiels à la connoissance des animaux que nous aurons en vue.

Dans notre prochaine séance, nous examinerons les généralités relatives aux animaux sans vertèbres.

GÉNÉRALITÉS

Relatives aux animaux sans vertèbres et à leur classification.

Vous avez vu dans l'exposé que je vous ai fait dernièrement, que le vrai moyen de parvenir à bien connoître un objet, même dans ses plus petits détails, c'est de commencer par l'envisager dans son entier ; par examiner d'abord soit sa masse, soit son étendue, soit

l'ensemble des parties qui le composent ; par rechercher quelle est sa nature et son origine, quels sont ses rapports avec les autres objets connus ; en un mot par le considérer sous tous les points de vue qui peuvent nous éclairer sur toutes les généralités qui le concernent. On divise ensuite l'objet dont il s'agit en ses parties principales pour les étudier et les considérer séparément sous tous les points de vue qui peuvent nous instruire à leur égard ; et en continuant ainsi à diviser et à sous-diviser ses parties que l'on examine successivement, on pénètre jusqu'aux plus petites, dont on recherche les particularités, ne négligeant pas les moindres détails.

C'est par cette voie seule que l'intelligence humaine peut acquérir les connoissances les plus vastes, les plus solides et les mieux liées entr'elles dans quelque science que ce soit, et c'est uniquement par cette méthode d'analyse, que toutes les sciences font de véritables progrès, et que les objets qui s'y rapportent ne sont jamais confondus et peuvent être connus parfaitement.

Malheureusement on n'est pas dans l'usage de suivre cette méthode en étudiant l'histoire naturelle. La nécessité de bien observer les objets particuliers pour les connoître, a fait croire qu'il falloit commencer l'étude par considérer uniquement ces objets dans leurs plus petits détails, et à la fin ils sont devenus non-seulement le sujet principal, mais même le but entier de l'étude. On se borne à n'y voir et à n'y rechercher que leur forme, leur dimension, leurs parties externes même les plus petites, leurs couleurs, &c. : en sorte que parmi ceux qui se livrent à une pareille étude, rarement s'en trouve-t-il un qui ait le courage, je dis plus, qui daigne s'élever à quelque considération supérieure et rechercher quelle est la nature des objets dont il s'occupe, quelles sont les causes de modification et de variation auxquelles ils sont tous assujettis, quels sont les rapports de ces objets entr'eux et avec tous les autres que l'on connoît, &c.

Or, comme on veut tracer la marche de la nature avant de l'avoir observée, delà vient que nous remarquons tant de divergence dans ce qui est enseigné à cet égard, soit dans les ouvrages d'histoire naturelle soit ailleurs ; delà vient encore que ceux qui ne se sont livrés qu'à l'étude *des espèces* ne saisissent que très-difficilement les rapports généraux entre les objets, n'apperçoivent nulle part le plan de la nature, ne reconnoissent aucune de ses loix, et qu'enfin habitués à ne s'occuper que de menus détails, ils se laissent facilement abuser par les systêmes arbitraires qu'on publie tous les jours sur les diverses

parties de l'histoire naturelle, ou n'en forment eux-mêmes que de semblables.

Dans un ouvrage qui vient de paroître sur la *zoologie*, l'auteur après avoir fait l'éloge de l'étude particulière des espèces, assure que la *connoissance des espèces est ce qui constitue le véritable naturaliste.*

Nous ne suivrons pas une méthode qui rétrécit et borne ainsi les idées ; elle consumeroit tout notre temps presque sans utilité, et mettroit le plus grand obstacle à l'instruction que nous pouvons acquérir, en considérant d'une manière convenable, l'objet dont nous voulons nous occuper dans ce cours.

Les *animaux sans vertèbres* constituent cet objet : nous allons donc d'abord considérer les généralités les plus importantes qui les concernent. Ainsi nous allons tâcher d'embrasser par l'imagination le vaste ensemble que présentent ces nombreux animaux dans la nature ; nous nous efforcerons de nous élever suffisamment pour dominer les masses dont cet ensemble paroît composé, afin de les comparer entr'elles, de les bien juger, de découvrir la nature de leurs rapports et de reconnoître les traits principaux qui les caractérisent.

Comme tous les corps vivans qui existent se partagent nettement en *deux règnes* particuliers, d'après des considérations que vous connoissez très-bien, je ne vous parlerai point des différences essentielles qui distinguent les animaux des végétaux ; elles vous sont sans doute assez connues, et vous savez sûrement, malgré ce qu'on en a dit, qu'il n'y a pas de véritable nuance par aucun point entre ces deux règnes, et par conséquent qu'il n'y a point d'animaux plantes, ce qu'exprime le mot *zoophyte*, ni de plante-animale. L'irritabilité dans toutes ou dans certaines parties, est le caractère le plus général des animaux ; elle l'est même plus que la faculté des mouvemens volontaires, et que la faculté de sentir ; et tous les végétaux sans en excepter même les plantes dites *sensitives*, ni celles qui meuvent certaines de leurs parties à un premier attouchement, sont complétement dépourvus d'irritabilité, ce que j'ai fait voir ailleurs.

Mais, laissant à l'écart des considérations qui pourroient nous écarter de notre objet, je vous ferai remarquer que tous les animaux qui sont dans la nature, considérés dans leur ensemble et dans leur organisation, présentent les moyens d'établir parmi eux deux grandes divisions extrêmement remarquables.

En effet, les uns offrent dans leur organisation une *colonne vertébrale* qui fait la base du squelette articulé dont ils sont munis ; tandis que dans les autres une pareille colonne vertébrale manque entièrement, et conséquemment ceux-ci n'ont pas de véritable squelette.

Ayant le premier reconnu cette distinction essentielle, j'ai donné aux animaux de la première division le nom d'*animaux à vertèbres*, et vous savez que c'est parmi eux que se trouvent les animaux les plus parfaits en organisation, et les plus riches en facultés diverses.

Ces animaux sont : 1°. les Mammaux.
2°. les Oiseaux.
3°. les Reptiles.
4°. les Poissons.

Outre que ces animaux ont une organisation plus composée que les autres, et un plus grand nombre de facultés, le squelette articulé dont ils sont munis et qui affermit leur corps, facilite la diversité de leurs mouvemens, parce qu'il donne lieu à un plus grand nombre de muscles, leur fournit plus de points d'appui, et ainsi augmente et diversifie les facultés de ces animaux.

Tous sont munis d'un véritable sang, dont la couleur est constamment rouge ; et cette couleur rouge du sang des animaux vertébrés ne lui est point étrangère ; elle n'est point empruntée de la couleur propre des alimens de ces animaux, mais elle est essentielle à la nature de leur sang.

Les *animaux à vertèbres*, vous le savez, sont les plus généralement connus, les plus grands, les plus forts des animaux ; ils se multiplient tous uniquement par la génération sexuelle ; les mouvemens de leurs fluides essentiels s'exécutent en eux par une véritable circulation ; et outre que leurs parties ou la plupart d'entr'elles sont douées de l'*irritabilité*, faculté qui appartient généralement et exclusivement aux animaux, ils jouissent de plus de la faculté de sentir, possédant tous des organes propres qui la leur donnent.

Quant aux animaux de la seconde division, je les ai nommés *animaux sans vertèbres ;* parce qu'en effet ils sont éminemment distingués de ceux qui appartiennent à la première division, en ce qu'ils n'ont point de *colonne vertébrale* ni de squelette articulé, et que tous sont dépourvus de véritable sang.

Les uns et les autres composent la totalité du règne animal, et on remarque parmi eux des masses et des groupes divers, que nous

saisissons pour former parmi eux des classes, des ordres, de grandes familles, &c. dont la coordination, d'après la considération de l'organisation de ces animaux, présente une série unique, non arbitraire, qui peut être rameuse, mais n'a point de véritable discontinuité dans ses parties.

J'ai fait voir, dans mon ouvrage intitulé *Recherches sur l'organisation des corps vivans* (p. 12 et suiv.), que dans la série unique que forment tous les animaux par la coordination de leurs masses, il existe, de la manière la plus évidente, une *dégradation* soutenue dans la composition de l'organisation des différens animaux connus, en partant de l'extrémité de la série où se trouvent les animaux les plus parfaits, et se dirigeant vers celle qui est formée par les animaux dont l'organisation est la plus simple.

Cette dégradation dans la composition de l'organisation des animaux, est un fait maintenant bien établi, et l'on sait qu'elle produit une diminution progressive et proportionnée dans le nombre des facultés de ces corps vivans.

En effet, si l'on examine avec attention l'organisation et les facultés de tous les animaux connus, on est maintenant forcé de reconnoître que la totalité des animaux qui existent, constitue une *série de masses* formant une véritable chaîne, et qu'il règne d'une extrémité à l'autre de cette chaîne, une dégradation réelle, quoiqu'irrégulière, dans la composition de l'organisation des animaux qui forment cette chaîne, ainsi qu'une diminution proportionnée dans le nombre des facultés de ces animaux.

Voilà un fait bien positif, et qu'assurément l'on ne pourra jamais raisonnablement contester.

Si dans la série nuancée dont je parle, on observe encore des interruptions diverses et plus ou moins considérables, il paroît, comme je vous l'ai dit, que ces interruptions proviennent des vides qui nous restent à remplir par la découverte de bien des animaux qui existent, et que nous ne connoissons pas encore. Cela est d'autant plus fondé, que nous voyons clairement, qu'à mesure que de nouvelles découvertes enrichissent nos collections, plusieurs de ces vides se comblent ou commencent à se combler.

Il résulte de ces diverses considérations, que si à l'une des extrémités de la chaîne animale se trouvent les animaux les plus parfaits à tous égards, c'est-à-dire ceux dont l'organisation est la plus compliquée, et qui ont les facultés les plus nombreuses, l'on voit

nécessairement à l'extrémité opposée, les animaux les plus simples en organisation, en un mot, les plus imparfaits qui puissent se trouver dans la nature.

Cette admirable *dégradation* dans la composition de l'organisation des animaux, et cette diminution progressive dans le nombre des facultés animales, sont bien dignes de fixer votre attention dans le cours de vos études ; car vous sentez qu'elles conduisent au terme, en quelque sorte, inconcevable de l'*animalisation*, c'est-à-dire à celui où sont placés les animaux les plus simplement organisés, en un mot, où se trouvent ceux qu'on soupçonne à peine doués de l'animalité, qui en sont vraisemblablement les premières ébauches.

Vous connoissez les conséquences importantes que j'ai tirées de cette grande considération (je les ai publiées dans mes *Recherches sur l'organisation des corps vivans*) ; et dans notre dernière séance, je vous en ai exposé quelques autres qui en dérivent et qui n'ont pas moins d'importance. Vous avez vu qu'elles sont susceptibles de fixer vos idées sur ce qu'on nomme *espèce* parmi les corps qui jouissent de la vie, et sur la manière dont, à l'aide du mouvement des fluides, les divers organes des corps vivans ont dû se former et se développer successivement dans le *tissu cellulaire*. Enfin, je vous ai fait remarquer que ce *tissu cellulaire* est la gangue universelle ou la matrice de tout système d'organisation, et qu'il enveloppe effectivement toute espèce d'organe.

Je serai suffisamment entendu à cet égard, par ceux d'entre vous qui ont beaucoup disséqué, et qui savent que les membranes qui forment les enveloppes du cerveau, des nerfs, des vaisseaux, des glandes, des viscères, des muscles et de leurs fibres ; que la peau même du corps, sont généralement des productions du *tissu cellulaire*.

Je n'ai pas besoin de vous faire sentir que dans diverses parties de son intérieur, le *tissu cellulaire* s'étant trouvé resserré latéralement par les fluides en mouvement qui s'y ouvroient un passage, a été affaissé sur lui-même, comprimé et transformé autour de ces masses courantes de fluide, en membranes enveloppantes ; et qu'à l'extérieur étant sans cesse comprimé par la pression des fluides environnans (soit les eaux, soit les fluides atmosphériques), et modifié par des impressions externes, ce même *tissu cellulaire* a formé cette enveloppe générale du corps qu'on nomme *peau*.

Sans vous rappeler aucuns des détails relatifs à cet objet, je me bornerai à vous dire que l'étonnante *dégradation* dont je viens de vous parler tout à l'heure, et qui est extrêmement frappante dans les *animaux à vertèbres*, c'est-à-dire dans les mammaux, les oiseaux, les reptiles et les poissons, n'est pas moins remarquable dans les *animaux sans vertèbres*. Elle s'y manifeste d'une manière aussi évidente et l'on voit dans les uns comme dans les autres, que l'organisation des animaux se dégrade de classe en classe de telle sorte que tous les organes essentiels, après avoir subi divers changemens, cessent peu à peu d'être particuliers à certaines parties du corps, s'étendent par-tout, et disparoissent ensuite successivement et totalement.

Aussi, vers cette extrémité singulière du règne animal, les animaux infiniment petits que nous pouvons encore appercevoir, sont des corps vivans gélatineux, transparens, à peine perceptibles, et d'une organisation si simple, qu'ils n'offrent plus en quelque sorte que des ébauches d'animalité.

Passons à la définition des *animaux sans vertèbres*, et donnons quelqu'attention aux considérations générales qu'ils nous offrent.

DÉFINITION.

Les *animaux sans vertèbres* sont ceux qui sont dépourvus de *colonne vertébrale*, c'est-à-dire qui n'ont pas cette colonne dorsale, presque toujours osseuse, composée d'une suite de pièces articulées, terminée à son extrêmité antérieure par la tête de l'animal, à l'autre extrêmité par sa queue, et qui fait la base de tout squelette véritable.

Les animaux qui manquent de colonne vertébrale sont en général les plus petits et les moins connus des animaux ; et cependant ce sont ceux qui sont les plus multipliés et les plus nombreux qui existent dans les diverses parties de notre globe. Une seule de leurs classes, celle par exemple des *insectes*, équivaut pour le nombre et la diversité des objets qu'elle comprend, au règne végétal entier.

Il est reconnu qu'ils ont une organisation moins composée et moins perfectionnée que les animaux à vertèbres, qu'ils ont en conséquence beaucoup moins de facultés, et on peut dire que c'est en observant principalement ces singuliers animaux qu'on peut recueillir les faits les plus lumineux et faire les remarques les plus décisives sur

l'origine de ces corps vivans, sur la formation et les développemens de leurs organes divers.

Ces animaux ont le corps mollasse ou affermi par la consistance coriace et quelquefois crustacée de leurs tégumens. Ils sont éminemment contractiles, au moins dans certaines de leurs parties, sur-tout ceux qui n'ont point leurs tégumens coriaces ; et au lieu de sang, ils n'ont réellement qu'une *sanie blanchâtre* par sa nature, mais qui, dans un très-petit nombre, ne se trouve plus ou moins rougeâtre, que parce que cette sanie se colore par un sang étranger dont vivent ces animaux.

La rapidité de la dégradation de l'organisation des animaux sans vertèbres est si grande, et les systêmes organiques particuliers qu'ils présentent sont tellement diversifiées entr'eux, que les animaux de cette division paroissent n'avoir de commun les uns avec les autres que le caractère d'animal, et que le défaut de colonne vertébrale.

Cependant en les examinant avec beaucoup d'attention, on s'apperçoit qu'ils offrent encore quelques considérations plus ou moins générales par lesquelles ils sont liés les uns aux autres.

Ceux qui ont un systême médullaire ou nerveux, n'en ont jamais les parties principales enfermées dans une boîte et dans une gaîne solide et osseuse, comme on le voit dans les animaux à vertèbres ; et dans tous ceux qui ont des parties dures qui maintiennent leur corps, ce sont toujours des tégumens ou des enveloppes extérieures qui font cet office.

Aucun des animaux sans vertèbres n'a de pattes comparables à celles des animaux à vertèbres qui en possèdent ; car dans celles-ci les os qui les affermissent sont des dépendances véritables du squelette ; aussi ne sont-elles jamais au-delà de quatre.

L'homme voulant toujours forcer la nature à se plier à ses vues habituelles et bornées, résiste tant qu'il peut à reconnoître la grande diversité de ses moyens et ses ressources infinies : delà vient que ceux qui cessent de trouver dans tel systême d'organisation soit des nerfs, soit des vaisseaux, soit des muscles, soit telle autre sorte d'organe quelconque, pensent toujours néanmoins que ces parties ne cessent pas pour cela d'y exister ; mais ils disent que ces parties sont si déliées qu'on ne peut alors parvenir à les appercevoir ou à les distinguer.

On s'obstine même contre l'évidence, à vouloir toujours voir les

choses de la même manière, tant est grande la force qui entraîne l'homme vers ses habitudes.

C'est ainsi que les Botanistes, habitués à observer les organes sexuels d'un grand nombre de plantes, veulent que toute plante, sans exception, ait de semblables organes. En conséquence, plusieurs d'entr'eux ont fait tous les efforts imaginables à l'égard des plantes cryptogames ou agames, pour y découvrir des étamines et des pistils ; et ils ont mieux aimé en attribuer arbitrairement et sans preuves les fonctions à des parties dont ils ne connoissent pas l'usage, que de reconnoître que la nature sait parvenir au même but par différens moyens.

On s'est persuadé que tout corps reproductif est une graine ou un œuf, c'est-à-dire un corps qui pour être reproductif a besoin de recevoir l'influence de la fécondation sexuelle. C'est ce qui a fait dire à Linnée, *omne vivum ex ovo*. Mais nous connoissons très-bien maintenant dans les végétaux, ainsi que dans les animaux, des corps reproductifs, qui ne sont ni œufs ni graines, et qui conséquemment n'ont aucun besoin de fécondation sexuelle. Aussi ces corps sont-ils conformés différemment, et se développent-ils d'une autre manière. Ce sont les bulbes et les gemmes dont je veux parler, et au moyen desquels quantité de végétaux et quantité d'animaux se régénèrent.

Faites bien attention au principe général que je vais vous exposer, et lorsque vous l'aurez suffisamment constaté, en le soumettant à l'examen des faits qui le concernent, vous en retirerez toute la lumière nécessaire pour concevoir une des plus importantes opérations de la nature, la *régénération des individus* : le voici.

Tout corpuscule végétal (ou animal) qui sans se débarrasser d'aucune enveloppe, s'étend, s'accroît et devient un végétal (ou un animal) semblable à celui dont il provient, n'est point une graine (ni un œuf) : il ne subit aucune germination (ou n'éclot point) après avoir commencé de s'accroître, et sa formation n'a exigé aucune fécondation sexuelle. Aussi ne contient-il aucun embryon enfermé dans des enveloppes dont il soit obligé de se débarrasser, comme la graine ou l'œuf.

Or suivez attentivement les développemens des corpuscules reproductifs des algues, des champignons, &c.; et vous verrez, comme je l'ai vu moi-même, que ces corpuscules ne font que s'étendre et s'accroître pour prendre insensiblement la forme du végétal dont ils

proviennent, et qu'ils ne se débarrassent d'aucune enveloppe, comme le fait l'embryon de la graine et celui de l'œuf.

Suivez de même le *gemma* ou bourgeon qui se détache d'un polype comme d'une *hydre*, et vous serez convaincus qu'il ne fait aussi que s'étendre et s'accroître, et qu'il n'éclot point, comme fait le poulet ou le ver-à-soie qui sort de son œuf.

Vous aimez sûrement trop l'histoire naturelle pour regretter cette digression, vu son importance. Elle étoit d'ailleurs nécessaire, afin que les considérations essentielles que j'ai à vous présenter sur les *animaux sans vertèbres*, ne vous paroissent point de simples traits d'imagination, et je ne me permettrois pas de vous en occuper, si je ne m'étois auparavant assuré que ce sont des connoissances solides qu'il vous importe d'acquérir.

Il est donc évident que toute reproduction d'individu ne se fait point par la voie de la fécondation sexuelle, et que là où la fécondation sexuelle ne s'opère pas, il n'y a réellement point d'organe véritablement sexuel ; ce que l'examen de l'organisation des polypes et des plantes agames confirme clairement.

Or, prétendre qu'un polype a des nerfs, qu'il a des organes respiratoires, qu'il a des organes sexuels, &c. &c. c'est comme si l'on prétendoit qu'il a une colonne vertébrale, des yeux, des oreilles, &c. &c. quoique rien n'en indique l'existence, et quoique ses facultés, extrêmement bornées, attestent que s'il avoit de pareils organes, ils ne lui seroient d'aucun usage, ou bien il cesseroit d'être un polype.

Ne nous efforçons pas de plier la nature à nos vues ; mais observons-la soigneusement, et tâchons de reconnoître, que tendant sans cesse vers un but unique, et suivant constamment un plan général, partout le même, elle emploie néanmoins, pour atteindre son but, des moyens infiniment diversifiés.

Déja nous avons des moyens solides pour énoncer que par-tout où un organe n'a pas d'emploi, il n'a pas non plus d'existence ; et nous pouvons ajouter, que par-tout où les bornes des facultés indiquent que tel organe seroit inutile, cet organe n'existe pas effectivement ; et ailleurs nous avons fait voir que par-tout où des besoins devenus nécessaires et constans ont exigé la possession de telle faculté dans les individus d'une race, les forces de la vie de chaque individu, dirigées constamment dans un sens approprié à cet égard, ont fait naître l'organe nécessaire à cette faculté, et l'usage soutenu de l'organe l'a développé proportionnellement.

Quantité d'observations que je ne puis exposer ici, attestent le fondement de cette loi de la nature, que vous aurez occasion de vérifier vous-mêmes avec le temps. Je reviens à mon sujet.

En suivant attentivement l'ordre naturel des animaux, et considérant les différens systêmes d'organisation de ces corps depuis le plus composé jusqu'au plus simple, on voit successivement chaque organe spécial, même les plus essentiels, se dégrader peu à peu, devenir moins particuliers, moins isolés, enfin se perdre et disparoître entièrement long-temps avant d'avoir atteint l'autre extrêmité de l'ordre. Or, il convient de vous faire remarquer que c'est principalement dans les *animaux sans vertèbres* qu'on voit s'anéantir la plupart des organes spéciaux.

A la vérité, même avant de sortir de la première division du règne animal, on apperçoit de grands changemens dans le perfectionnement des organes, et la disparition totale de quelques-uns d'entr'eux, comme la vessie urinaire, l'organe de la voix, les paupières, &c. ainsi, les poumons, l'organe le plus perfectionné pour la respiration, commence à se dégrader dans les reptiles, et est entièrement disparu dans les poissons où il est remplacé par des branchies; et le squelette, dont les dépendances fournissent la base des quatre extrêmités que la plupart des animaux à vertèbres possèdent, commence à se détériorer principalement dans les reptiles, et finit entièrement avec les poissons. Mais c'est dans la division des *animaux sans vertèbres* qu'on voit s'anéantir le cœur, le cerveau, les branchies, les glandes conglomérées, les vaisseaux propres à la circulation, l'organe de l'ouie, celui de la vue, ceux de la génération sexuelle, ceux même du sentiment, ainsi que ceux du mouvement.

Je vous l'ai déjà dit, ce seroit en vain que vous chercheriez dans un polype, comme dans une hydre ou dans tout autre de cette classe, les moindres vestiges soit des nerfs (organes du sentiment), soit des muscles (organes du mouvement) : l'irritabilité seule dont tout polype est doué à un degré fort éminent paroît remplacer en lui, et la faculté de sentir, qu'il ne peut posséder puisqu'il n'en a pas l'organe essentiel, et la faculté de se mouvoir volontairement, puisque toute volonté est un acte de l'organe de l'intelligence et que cet animal est absolument dépourvu d'un pareil organe. Tous ses mouvemens sont des résultats nécessaires d'impressions reçues, et s'exécutent généralement sans possibilité de choix.

Vous pourrez vous convaincre de ces vérités à mesure que vous observerez vous-mêmes tous les faits qui s'y rapportent et que vous leur donnerez toute l'attention qu'ils méritent, ce que jusqu'à présent l'on a négligé de faire.

Mettez une hydre dans un verre d'eau, et lorsqu'elle sera fixée sur un point des parois du verre, tournez ce verre de manière que le jour frappe dans un point opposé. Vous verrez toujours l'hydre aller d'un mouvement lent, se placer dans le lieu où frappe la lumière, et y rester tant que vous ne changerez pas ce point. Elle suit en cela ce qu'on observe dans les parties des végétaux qui se dirigent nécessairement, c'est-à-dire sans aucun acte de volonté, vers le côté d'où vient la lumière. Vous verrez ensuite que tout corpuscule que cette hydre rencontrera avec ses tentacules, sera amené à sa bouche sans aucune distinction ; qu'elle le digérera et s'en nourrira s'il en est susceptible ; qu'elle le rejettera en entier s'il est conservé intact, ou qu'elle rendra ceux de ses débris qu'elle ne peut plus altérer ; mais dans tout cela même nécessité d'action, et jamais de choix qui permette de les varier.

Non, il n'est pas vrai, comme on l'a toujours dit, que la faculté de sentir et celle de se mouvoir volontairement soient générales et communes à tous les animaux.

Aussi dès la classe des *insectes*, qui sont encore fort éloignés de l'extrêmité où finit le règne animal, on s'apperçoit avec évidence que dans ces animaux la faculté de sentir est déjà fort émoussée, quoiqu'on soit certain qu'elle y existe réellement, puisqu'ils ont des nerfs bien connus. Je vous ai exposé l'année dernière les observations qui ne laissent aucun doute sur l'imperfection du sentiment dans les insectes. Il paroît même que lorsqu'un organe, quoiqu'existant encore, est fort dégradé ou en quelque sorte appauvri, la faculté qu'il produit l'est pareillement. C'est ainsi que dans tout insecte parfait l'on trouve encore des yeux ; mais on a tout lieu de penser qu'ils voyent fort obscurément et qu'ils en font peu d'usage.

Mais dans les *radiaires* où l'organe du sentiment n'est plus perceptible, on est fondé à penser que la faculté de sentir n'existe point dans ces animaux et qu'ils sont réduits à ne posséder que l'*irritabilité ;* en effet on a su par des observations communiquées, qu'on peut couper à une étoile de mer une de ses branches, sans qu'elle paroisse s'en appercevoir.

De tous les animaux, ce sont les *animaux sans vertèbres* en qui les facultés de régénérer leurs parties et de se multiplier par divers modes de reproduction, ont le plus d'étendue.

En effet ces animaux se multiplient en général avec une facilité, une promptitude, et une abondance qui croissent avec la simplification de leur organisation, et avec les circonstances qui favorisent et entretiennent les mouvemens de la vie dans ces singuliers animaux (les hautes températures).

Dans ceux des dernières classes, vous verrez qu'une faculté *régénératrice* très-éminente, se trouve également répandue dans toutes les parties de l'animal. Aussi ces animaux composent-ils la branche du règne animal la plus nombreuse en espèces déjà connues ; il y a même lieu de penser que la dernière classe des animaux sans vertèbres, celle des *polypes*, offre elle seule plus de diversité et beaucoup plus d'individus dans la nature que toutes les autres classes réunies du règne animal. Toutes les eaux du globe en sont remplies, et nous n'en avons effleuré par nos observations qu'une partie infiniment petite ; nous ne pourrons même jamais aller beaucoup au-delà, quelles que soient nos recherches.

Enfin dans cette dernière classe, particulièrement dans le dernier de ses ordres, les animaux qui le composent n'ayant aucun organe spécial pour se multiplier, des scissions de parties que la nature effectue elle-même, sont les moyens qu'elle est forcée d'employer pour multiplier des animaux si simplement organisés.

C'est vraisemblablement dans ce dernier ordre que se trouve le terme extrême du règne animal, terme qui sans doute ne sera jamais connu, à cause de la petitesse infinie des espèces qui l'avoisinent, et de la grossièreté de nos sens qui s'oppose à ce que nous puissions parvenir à les appercevoir.

Résumé des Généralités.

Considérons donc les animaux sans vertèbres ;

1°. Comme plus imparfaits que ceux qui sont munis d'un véritable squelette, et comme venant nécessairement après eux dans l'ordre de la simplification croissante de l'organisation ;

2°. Comme ceux qui ont les facultés les plus bornées, quelque distance qu'il y ait parmi ces animaux entre ceux qui ont le plus de facultés, et ceux qui en ont le moins ;

3°. Comme ceux qui sont les plus multipliés et les plus nombreux dans la nature ; car de tous les animaux, ce sont ceux en qui les facultés de régénérer leurs parties et de se multiplier par divers modes, ont le plus d'étendue ; et il est en effet remarquable, que les plus composés parmi eux sont *ovipares* et ont besoin d'une fécondation sexuelle ; que ceux qui suivent sont *gemmipares internes*, et semblent encore produire des œufs ; que ceux qui viennent après sont *gemmipares externes;* et qu'enfin les derniers et les plus simples ne sont plus que *fissipares;*

4°. Comme ayant un corps mollasse très-contractile, mais qui dans beaucoup d'entr'eux se trouve affermi par des tégumens coriaces ou crustacés qui l'empêchent de pouvoir se contracter et qui maintiennent ses parties ;

5°. Comme offrant dans leur ensemble une suite de groupes distincts, très-diversifiés par leur système particulier d'organisation, et par la forme générale des individus qui font partie de chaque groupe, mais dont les groupes comparés entr'eux présentent une série remarquable par la dégradation et la simplification croissante de l'organisation des animaux qui s'y rapportent ;

6°. Comme étant ceux qui offrent les faits les plus lumineux sur l'origine de tous les corps vivans, sur la leur propre, sur les moyens qu'a employés la nature pour les faire exister ; en un mot, sur la formation et les développemens de leurs organes divers ; car c'est parmi eux qu'on voit s'anéantir successivement le *cœur*, les *branchies*, les *glandes conglomérées*, les *vaisseaux* propres à la circulation, enfin les organes de l'*ouie*, de la *vue*, de la *génération sexuelle*, du *sentiment* et du *mouvement volontaire*. On voit tous ces organes disparoître avant d'avoir atteint l'extrêmité de la série naturelle de ces animaux ;

7°. Enfin, comme présentant à une des extrémités de leur série, la première et la plus simple ébauche de l'animalité, celle que la nature a formée directement, et la seule qui puisse être dans ce cas.

Assurément une série d'animaux qui offrent tant de faits importans, mérite bien l'attention et l'intérêt des naturalistes ; et la connoissance de ces faits ainsi que celle des conséquences qu'ils entraînent, vaut bien l'étude fatigante de cette multitude de genres arbitraires de temps à autre changés, et de ces déterminations spécifiques la plupart

insaisissables, qui font la base et l'unique but des études de presque tous ceux qui se livrent à quelque partie de l'histoire naturelle.

Je termine ces généralités sur les animaux sans vertèbres par une observation au moins curieuse et qui a peut-être de l'importance ; elle concerne la *forme générale* des animaux considérée successivement dans chaque portion de la série entière qui les comprend tous, et elle fait appercevoir les mutations que cette forme éprouve à mesure que l'organisation se complique et se perfectionne.

En effet, si nous suivons l'ordre même des opérations de la nature, et si, remontant du plus simple vers le plus composé, nous parcourons la chaîne animale depuis les *polypes amorphes* ou microscopiques, jusqu'aux *animaux à mamelles*, alors nous verrons que les animaux les plus imparfaits ou les plus simples en organisation, tels que les *monades*, ont une forme globuleuse ou sphérique.

De cette forme, qui est la plus simple et la plus propre à une ébauche de corps vivant, la nature avançant un peu son opération fait passer les animaux qui suivent, comme les *volvoces*, les *protées*, les *vibrions*, à une forme ovalaire, lobée, alongée et instantanément changeante par l'extrême contractilité des animalcules gélatineux dont il s'agit. Mais comme elle n'a encore obtenu aucun point d'appui dans ces petits corps, toutes les variations qu'elle leur fait subir en les éloignant de la forme globuleuse, ne produisent que des formes irrégulières, toujours diversifiées, et dont aucune ne peut caractériser l'ordre de ces animaux imparfaits. Ce n'est que lorsque la nature est parvenue à ébaucher dans ces petits animaux le premier de tous les organes, un canal alimentaire, qu'elle les fait sortir peu à peu de cette irrégularité de forme, à laquelle auparavant elle ne pouvoit les soustraire.

Dès-lors, la nature arrivant à la production des *polypes rotifères*, on voit qu'elle tend à donner à ces animaux une forme particulière à leur ordre et qui devient de plus en plus régulière.

Dans l'ordre qui suit en montant, les *polypes à rayons* si nombreux et si multipliés, ne présentent plus le désordre des formes irrégulières: ils offrent tous un corps plus ou moins alongé, gélatineux en général, ayant à son extrémité supérieure une bouche entourée de tentacules disposés en rayons.

Conservant toujours sa tendance vers la régularité de forme, la nature développe et perfectionne le mode des *formes rayonnantes*, et parvient à faire exister les animaux qui composent la classe intéressante des *radiaires*.

Cependant, le besoin de former différens *organes spéciaux*, à mesure qu'elle complique l'organisation, et celui de parvenir à concentrer chacun de ces organes dans un lieu particulier pour augmenter leur puissance, ne lui permettent plus de conserver le mode des *formes rayonnantes*, et la forcent de le changer pour préparer le *mode des articulations* plus propres à ses vues.

Pour cet objet la nature passe à l'établissement d'une forme alongée, et bientôt elle divise les corps qu'elle y soumet en articulations nombreuses. Ces corps articulés, qui commencent à se montrer dans les *vers*, comme dans les *tœnia*, se trouvent ensuite généralement assujettis à ce caractère dans les animaux des trois classes qui suivent, savoir dans la nombreuse classe des *insectes*, dans celle des *arachnides* et dans celle des *crustacés*. Cette forme lui a servi à créer des organes spéciaux de première importance pour le perfectionnement des facultés, parce qu'avant de concentrer ces organes dans des lieux particuliers, elle lui a permis d'étendre dans toute la longueur du corps de l'animal, les principaux de ces organes, ce qui en facilitoit la création.

Parvenue néanmoins à la classe des *crustacés*, la nature commence à concentrer quelques-uns de ces organes, et le cœur, principal organe de la circulation et des branchies, organe spécial pour la respiration, sont déjà ébauchés d'une manière éminente.

L'organisation étant parvenue à ce degré de composition, la nature va dorénavant abandonner le mode des articulations et des affermissemens extérieurs, et préparer peu à peu le *squelette*, cette charpente interne si favorable à la diversité et à la puissance des mouvemens de l'animal, ainsi qu'aux autres perfectionnemens de ses facultés.

Dans les *annelides*, il n'y a plus que de fausses articulations, que des rides transversales, et ce ne peut être que dans les tentacules de celles qui en possèdent, qu'on pourroit encore en retrouver, ainsi que dans les *cirrhipèdes*.

Enfin dans les mollusques, on ne voit plus qu'un corps mollasse, non articulé ni annelé dans aucune de ses parties, mais dans plusieurs de ces animaux, la nature s'essaye à former des corps

durs et internes, qui néanmoins ne tiennent encore rien du véritable squelette.

Arrivée aux poissons, la nature s'ouvre en quelque sorte une nouvelle carrière à parcourir; elle y ébauche une *colonne vertébrale* qui dans ceux du dernier ordre n'a encore qu'une foible consistance, et n'est que simplement cartilagineuse. Bientôt après, elle la solidifie et y ajoute une multitude de productions latérales, parmi lesquelles certaines sont destinées à esquisser les côtes qui doivent affermir la cavité principale du corps.

Dans les reptiles, la nature achève de compléter le squelette, et c'est là qu'elle commence à développer les quatre appendices ou dépendances de ce squelette, c'est-à-dire les quatre membres qu'on retrouve ensuite dans tous les animaux des classes supérieures. Ces quatre membres sont tous formés sur le même plan de composition, mais ils sont très-diversifiés dans les proportions des pièces. Une partie des reptiles n'a encore aucun de ces membres, d'autres en ont deux, et tous les autres en ont quatre.

Enfin c'est dans les reptiles que la nature commence à créer l'organe de la voix, tous les animaux des classes postérieures en étant généralement dépourvus.

Qu'elle est curieuse cette gradation dans la composition de l'organisation des animaux, dont je ne viens que de tracer la plus foible esquisse ! Quelle lumière n'offre-t-elle pas pour nous découvrir le plan des opérations de la nature !

DIVISION DES ANIMAUX SANS VERTÈBRES.

Puisqu'il nous est impossible de nous reconnoître au milieu de l'immense série d'animaux divers que présente le règne animal sans avoir de distance en distance différentes sortes de points de repos, et sans former dans l'étendue de cette série différentes divisions propres à nous en faire saisir et l'ensemble et les détails ; voyons si dans les *animaux sans vertèbres*, il n'existe pas, pour le placement des grandes masses, un ordre tout aussi évident et tout aussi forcé que celui que nous avons remarqué dans les animaux à colonne vertébrale.

Si vous donnez quelqu'attention à ce que je vous exposerai dans ce Cours, je crois que vous serez convaincus qu'un pareil ordre existe

parmi les animaux sans vertèbres comme parmi les autres ; que cet ordre est celui de la nature ; qu'il n'a rien d'arbitraire ; qu'il ne tient point à des opinions systématiques ; qu'il ne peut être contrarié et suppléé que par des opinions de cette sorte ; et qu'enfin les grandes divisions ou classes que je vais vous exposer, composent réellement, par leur disposition réciproque, l'ordre dont il s'agit, quoique les lignes de séparation que je tracerai pour circonscrire ces classes ne soient nullement dans la nature.

Jusqu'à présent j'ai divisé les *animaux sans vertèbres* en huit classes qui sont très-distinctes ; mais j'entrevois, par la considération de quelques animaux singuliers qui ne peuvent être convenablement placés dans aucune de ces divisions, qu'il en faudra ajouter une neuvième.

Quoique pour faciliter l'étude, les caractères de ces classes soient en général empruntés des formes extérieures des animaux qui s'y rapportent, néanmoins je les ai toutes assujetties à la considération de l'organisation des animaux qu'elles comprennent, et particulièrement à celle des trois sortes d'organes les plus essentiels à la vie des animaux, savoir :

1°. Des organes de la respiration ;

2°. De ceux qui servent à la circulation des fluides ;

3°. Enfin, de ceux qui constituent le sentiment.

Ces considérations vraiment essentielles, rapprochent les uns des autres les animaux qui ont de véritables rapports, et écartent nécessairement ceux qui n'en ont pas. Elles établissent d'ailleurs la progression la plus exacte dans la diminution de la composition de l'organisation, diminution évidemment croissante d'une extrémité à l'autre de la série des animaux à vertèbres et sans vertèbres ; en sorte que dans les animaux de la dernière classe, les organes de la respiration, ceux de la circulation, enfin ceux du sentiment ne sont plus perceptibles, et n'existent réellement plus : on peut même dire que dans les animaux du dernier ordre de cette classe, il n'y a plus d'organe spécial et isolé pour aucune fonction quelconque.

CLASSIFICATION DES ANIMAUX SANS VERTÈBRES.

1. Animaux ayant des branchies, un système de circulation, des nerfs et des organes sexuels.	.....1. les MOLLUSQUES. .....2. les CIRRHIPÈDES. .....3. les ANNELIDES. .....4. les CRUSTACÉS.
2. Animaux ayant des trachées aérifères, soit bornées, soit générales, des stigmates pour l'entrée de l'air, des nerfs et des organes sexuels.	.....5. les ARACHNIDES. .....6. les INSECTES.
3. Animaux respirant par des pores ou des trachées aquifères. Plus de nerfs, plus d'organes sexuels.	.....7. les VERS. .....8. les RADIAIRES.
4. Animaux n'ayant aucun organe spécial autre que l'ébauche d'un organe de digestion.	.....9. les POLYPES.

A ces neuf classes, qui sont fondées dans leur distribution sur quatre considérations importantes et relatives au perfectionnement de l'organisation, ajoutez les quatre premières classes qui embrassent les animaux vertébrés ; c'est-à-dire, les *mammaux*, les *oiseaux*, les *reptiles* et les *poissons*, vous aurez pour la division de tout le règne animal, treize classes distinctes, bien tranchées jusqu'à présent, et toutes disposées d'après leurs véritables rapports. Ces classes sont d'ailleurs présentées dans un ordre relatif à la simplification progressivement croissante de l'organisation des animaux qu'elles embrassent.

La classification que je viens d'indiquer me paroît celle qu'on doit indispensablement établir parmi les animaux sans vertèbres ; car on ne peut pas, sans un inconvénient grave, déplacer aucune de ces classes ; on intervertiroit évidemment l'ordre des rapports que la nature elle-même a formés. Or cet ordre est clairement indiqué par

l'état de l'organisation des animaux qui composent les neuf classes dont il est question.

Tous les animaux sans vertèbres qui ont une tête, des yeux et des pattes articulées, et avec lesquels Linné composoit son énorme classe des *insectes*, quoique devant être partagés en plusieurs classes, à cause des différences de leur organisation, ne peuvent être écartés les uns des autres par l'intercallation entr'eux d'une série d'animaux ayant un autre ordre de caractères. Ainsi, il est très-inconvenable d'interposer une classe dite *des vers*, entre les crustacés et les insectes, comme on le voit dans le nouvel ouvrage intitulé *Zoologie analytique*, page 3.

Tant que les rapports de tous les ordres seront justement appréciés, jamais on n'adoptera une pareille distribution.

Jamais encore on ne placera dans la même classe nos *vers* proprement dits (les *vers intestins*) avec les *radiaires*, et encore moins avec les polypes; car il n'y a ni rapport prochain, ni caractère classique, entre un *tœnia* ou entre une *ascaride* et un *oursin*, une *étoile de mer*, une *méduse*; et il y en a moins encore entre les deux genres de vers en question, et l'animal d'un *madrépore* ou d'une *gorgone*.

Dans la série des *animaux sans vertèbres* que jusqu'à présent j'ai partagés en huit classes, et que maintenant je me trouve forcé de diviser en neuf coupes, quoique l'une de ces classes (les *cirrhipèdes*) soit encore très-imparfaite et même douteuse, on remarque que ces neuf coupes ou classes sont comprises dans quatre considérations qui distinguent cette série, et qui sont fondées sur l'organisation des animaux qu'elles embrassent. Elles forment quatre divisions qui confirment la conservation des rapports naturels entre les animaux de ces neuf classes. Voici l'énoncé et les plus simples développemens de ces quatre divisions.

PREMIERE DIVISION.

Animaux sans vertèbres respirant par des branchies. Ils ont un système de circulation, des nerfs, et des organes sexuels.

Les branchies supposent nécessairement l'existence de vaisseaux artériels et de vaisseaux veineux. Car dans toute organisation animale

où il y a un système complet de circulation, c'est-à-dire où il existe pour le mouvement du fluide essentiel, des vaisseaux artériels et des vaisseaux veineux, la respiration s'exécute soit par des poumons, soit par des branchies, et jamais par d'autres voies.

Ainsi, les animaux sans vertèbres qui respirent par des branchies, ont nécessairement des artères et des veines pour la circulation et sont dépourvus de stigmates et de trachées. Tous ont des nerfs, et beaucoup d'entr'eux offrent encore une espèce de cerveau.

Cette division embrasse les quatre premières classes des animaux sans vertèbres : savoir, les *mollusques*, les *cirrhipèdes*, les *annelides*, et les *crustacés*. Ces classes qui comprennent des animaux respirant par des branchies et ayant des artères et des veines, doivent donc venir immédiatement après les animaux vertébrés qui tous ont aussi des vaisseaux artériels et des vaisseaux veineux.

SECONDE DIVISION.

Animaux sans vertèbres ayant des trachées aërifères, soit bornées, soit générales pour la respiration ; des stigmates pour l'entrée de l'air ; des nerfs et des organes sexuels.

Dans toute organisation animale où la respiration ne s'exécute ni par des poumons ni par des branchies, il n'y a plus de véritable système de circulation, c'est-à-dire il n'y a plus, à l'aide d'artères et de veines, de cours continuel du principal des fluides, partant d'un centre quelconque, et se dirigeant vers toutes les parties du corps, d'où il revient au même centre, recevant dans son cours l'influence d'une respiration.

Quoique dans la première des deux classes de cette division (les *arachnides*) l'on apperçoive l'ébauche d'une espèce de circulation, l'ordre de choses dont je viens de parler n'y est pas encore démontré par l'observation et sans doute n'y existe pas dans son entier ; ce que prouve l'entrée de l'air par des *stigmates* distincts, c'est-à-dire par des orifices de trachées aërifères qui sont ici raccourcies et très-bornées, parce que la nature se prépare à changer ce mode de respiration.

Dans la seconde des deux classes de cette division (les *insectes*), on ne voit pas même l'ébauche d'une circulation ; il n'y a ni artères ni veines, et les trachées aërifères s'étendant par-tout, vont porter l'influence de l'air sur les fluides nourriciers dans toutes les parties qui en recoivent.

Les animaux de cette division ont une moelle longitudinale et des nerfs. L'extrémité antérieure de leur corps présente une tête plus ou moins libre, et munie d'yeux qui paroissent fort imparfaits. Tous ont des pattes articulées ; enfin dans tous on distingue encore des organes sexuels.

Ainsi, cette division comprend la 5e et la 6e classe des animaux sans vertèbres, c'est-à-dire les *arachnides* et les *insectes*.

TROISIÈME DIVISION.

Animaux sans vertèbres respirant par des pores ou des trachées aquifères. Plus d'organes sexuels distincts, mais un organe reproductif dans la plupart.

Ici non-seulement il n'y a point de vaisseaux pour la circulation, puisque la respiration ne s'opère ni par des poumons ni par des branchies, mais l'air à nu ou en masse n'est plus introduit dans l'intérieur pour y porter son influence, comme cela a lieu soit dans les poumons, soit dans les trachées aërifères. L'eau seule est introduite dans l'intérieur de l'animal par d'autres voies que par le canal alimentaire, et de cette eau la portion d'air qui y est contenue, ou son oxigène, si cette eau se décompose, s'en sépare pour la respiration de l'animal.

Tous les animaux de cette division sont dépourvus de véritable tête, d'yeux, et de pattes. Leur organisation offre dans la plupart un ou plusieurs amas de corps reproductifs, oviformes, qui ne paroissent pas exiger de fécondation, et qui servent à les régénérer. Ainsi, il y a lieu de croire qu'ici se termine l'existence et des nerfs et des organes sexuels, ces deux sortes d'organes ne se trouvant nulle part l'une sans l'autre.

Cette division comprend la 7e et la 8e classe des animaux sans vertèbres, c'est-à-dire les *vers* et les *radiaires*.

QUATRIÈME DIVISION.

Animaux sans vertèbres n'ayant aucun organe spécial quelconque autre que l'ébauche d'un organe de digestion.

Ici, l'organisation est réduite à un tel appauvrissement d'organes, qu'à l'exception de celui qui sert à leur nutrition, et même qui n'y est pas général, tous les autres organes spéciaux n'existent plus.

Ainsi dans les animaux de cette division, on ne trouve aucun organe spécial,

Soit pour la respiration,

Soit pour le sentiment,

Soit pour le mouvement des fluides,

Soit pour la génération,

&c.

Et parmi ceux de ces animaux qui sont les moins imparfaits ou les moins simples, il n'y a réellement que l'ébauche d'un canal alimentaire qui n'a encore qu'une seule issue, laquelle sert de bouche et d'anus.

Qu'on ne dise pas que les différens organes que je viens de citer comme n'existant plus, s'y trouvent encore, mais qu'ils sont réduits à une petitesse qui ne permet plus de les distinguer. Cette supposition née de l'idée de faire toujours employer les mêmes moyens à la nature, est sans fondement; car la consistance extrêmement foible des parties de ces corps gélatineux rend impossible l'existence de pareils organes.

Pour que des organes quelconques aient la puissance de réagir sur des fluides et d'exercer les fonctions qui leur sont propres, il faut que leurs parties aient la consistance et la ténacité qui peuvent leur en donner la force.

Le premier besoin qu'a éprouvé la nature en formant immédiatement les plus simples animaux, a été sans doute de les nourrir pour conserver aux individus la vie qu'elle venoit de leur donner. Or, le premier organe qu'il lui a fallu créer, lorsque la très-foible consistance de ces corps gélatineux a pu le permettre, a donc dû être un organe de digestion, un canal alimentaire quelconque,

qu'elle n'a d'abord formé que très-imparfaitement, puisque dans les animaux de cette division qui le possèdent, ce canal n'est qu'un sac à une seule ouverture.

Cette 4e division comprend la 9e et dernière classe des animaux sans vertèbres, c'est-à-dire les *polypes*.

Voulant donc fixer vos idées sur ce sujet intéressant, je vais rapidement vous exposer le *caractère* des neuf classes qui partagent les animaux sans vertèbres ; ensuite je ferai successivement pour chacune d'elles l'exposition des principes qui doivent guider dans leur étude, et la démonstration des principaux genres qui s'y rapportent.

PREMIÈRE DIVISION

1°. Les MOLLUSQUES (classe 5e du règne animal).

Ovipares à corps mollasse, non articulé ni annelé dans aucune de ses parties, et ayant un manteau de forme variable.

LES *mollusques*, quoique d'un degré plus bas que les poissons, puisqu'ils n'ont plus de colonne vertébrale, sont néanmoins les mieux organisés des animaux sans vertèbres. Ils respirent par des branchies comme les poissons, et ont tous un cerveau et des nerfs, un ou plusieurs cœurs musculaires, et un système complet pour la circulation. Les uns ont une tête bien distincte, et les autres en sont dépourvus. La plupart sont enveloppés d'une coquille testacée, d'une seule ou de plusieurs pièces.

2°. Les CIRRHIPÈDES (classe 6e du règne animal).

Ovipares à corps mollasse, sans tête distincte, ayant auprès de la bouche des bras alongés, ciliés, articulés, qui se courbent ou se roulent en spirale.

Ils sont enveloppés dans une coquille calcaire, adhérente soit immédiatement soit par un tube tendineux.

Les *cirrhipèdes* ont été jusqu'à présent placés parmi les mollusques; mais quoique certains d'entr'eux s'en rapprochent beaucoup par quelques rapports, ils ont un caractère particulier qui force de les en séparer. En effet dans les genres les mieux connus, les bras de ces animaux sont distinctement articulés et même crustacés. Leur corps est pourvu d'un manteau qui tapisse l'intérieur de la coquille, et qui dans certains pénètre dans les vides ou les interstices de son épaisseur.

3°. Les Annelides (classe 7e du règne animal).

Ovipares à corps mollasse, alongé, annelé, nu ou ayant des soies ou des épines latérales, et ne subissant point de métamorphose.

Les *annelides* ressemblent tellement à des vers que tous les naturalistes les avoient confondues avec eux; mais M. *Cuvier* fit connoître leur véritable organisation, et l'on sait maintenant que ces animaux ont des artères et des veines, et qu'ils doivent être placés nécessairement avant les insectes et après les mollusques.

Une sanie blanchâtre circule dans leurs vaisseaux; néanmoins dans un petit nombre d'annelides, cette sanie est colorée en rouge par son mélange avec un sang rouge étranger et incomplètement changé, dont elles se nourrissent.

Ces animaux respirent par des branchies externes ou cachées dans les pores de leur peau. Ils ont une moelle longitudinale et des nerfs. Les uns vivent à nu soit dans la terre humide ou le limon, soit dans les eaux; les autres habitent dans des tubes soit membraneux ou arénacés, soit solides et calcaires. Ils sont en général peu connus.

4°. Les Crustacés (classe 8e du règne animal

Ovipares, ayant le corps et les membres articulés, la peau crustacée, et ne subissant point de métamorphose.

Les *crustacés* qu'on avoit jusqu'à présent confondus avec les *insectes*, comme font encore quelques auteurs, doivent être rangés immédiatement après les *annelides*, et occuper le huitième rang

dans la série des animaux. La considération de l'organisation l'exige : il n'y a point d'arbitraire à cet égard.

En effet, les crustacés ont un cœur, des artères et des veines, et ils respirent tous par des branchies. Cela est incontestable et embarrassera toujours ceux qui s'obstinent à les ranger parmi les insectes, par la raison qu'ils ont des membres articulés.

Les crustacés ont plus de rapports avec les arachnides qu'avec les *insectes ;* mais outre que leur organisation les en distingue, le défaut de stigmates et de trachées aëriennes dans les *crustacés* ne permet pas de les confondre avec les *arachnides*, quels que soient d'ailleurs les rapports de leur forme extérieure.

Ici se terminent les organes spéciaux d'un véritable système de *circulation*, qui fait partie de l'organisation des animaux des classes supérieures. Quelle que soit la nature du mouvement des fluides dans les animaux des classes que nous allons parcourir, ce mouvement s'opère par des moyens moins actifs, et va toujours en se ralentissant.

SECONDE DIVISION.

5°. Les Arachnides (classe 9e du règne animal).

Ovipares, ayant en tout temps des pattes articulées, des yeux à la tête, et ne subissant point de métamorphose. Des stigmates pour la respiration.

Les *arachnides* occupent nécessairement le neuvième rang dans le règne animal : ils ont des rapports nombreux avec les *crustacés ;* aussi tous les naturalistes les en ont rapprochés avec raison. Mais ils présentent le premier exemple d'un organe respiratoire inférieur aux branchies, car ils ne respirent que par des stigmates et des trachées aërifères très bornées. Ces trachées, au lieu de s'étendre par tout le

corps, comme celles des insectes, sont circonscrites dans un petit nombre de vésicules, mais ce sont toujours des trachées.

Ainsi, malgré les grands rapports des *arachnides* avec les crustacés, ils en sont essentiellement distingués par leur organe respiratoire, et conséquemment par leurs stigmates qui sont très-apparens.

Les *arachnides* sont beaucoup plus voisins des insectes que des crustacés, puisqu'ils respirent par un organe du même genre ; mais ils en sont encore fortement distingués en ce qu'ils ne subissent jamais de métamorphose, et que dans ceux du premier ordre on commence à appercevoir l'ébauche d'un système de circulation.

D'ailleurs ils engendrent plusieurs fois dans le cours de leur vie, faculté dont les insectes sont dépourvus ; enfin la plupart ont plus de six pattes, ce dont aucun insecte parfait n'offre d'exemple, et M. Pelletier de Saint-Fargeau a découvert que les araignées avoient, comme les crustacés, la faculté de repousser les pattes arrachées ou perdues, faculté qu'on ne connoît encore à aucun insecte.

En voilà plus qu'il en faut pour faire sentir combien sont fautives les distributions dans lesquelles les *arachnides* et les *insectes* sont réunis dans la même classe, parce que leurs auteurs n'ont considéré que les articulations des pattes de ces animaux, et que la peau plus ou moins crustacée qui les recouvre. C'est à-peu-près comme si, ne considérant que les tégumens plus ou moins écailleux des *reptiles* et des *poissons*, on les réunissoit dans la même classe.

6°. Les Insectes (classe 10e du règne animal).

Ovipares subissant des métamorphoses, et ayant, dans l'état parfait, six pattes articulées, des antennes et des yeux à la tête, des stigmates et des trachées pour la respiration.

Après les arachnides, viennent nécessairement les *insectes*, c'est-à-dire cette immense série d'animaux imparfaits, qui n'ont ni artères, ni veines pour le mouvement de leurs fluides, qui naissent dans un état moins parfait que celui dans lequel ils se régénèrent, et qui conséquemment subissent des métamorphoses.

Parvenus dans leur état parfait, tous les insectes, sans exception, ont six pattes articulées, des antennes et des yeux à la tête, des stigmates et des trachées pour la respiration.

Les *insectes* occupent nécessairement le dixième rang dans le règne animal ; car ils sont inférieurs ou moins perfectionnés dans leur organisation que les arachnides, puisqu'ils ne naissent point comme ces derniers dans leur état parfait, et que presque tous n'engendrent qu'une seule fois dans le cours de leur vie.

En examinant l'organisation des *insectes*, on voit que chez eux l'organe du sentiment est constitué par une moelle longitudinale noueuse et des nerfs. Ce cordon médullaire, muni dans toute sa longueur de nœuds ou de ganglions qu'on a considérés comme autant de cerveaux distincts, au lieu de s'étendre le long du dos de l'animal, comme la *moelle épinière* des animaux à vertèbres, se dirige en bas et se prolonge sous les viscères.

C'est particulièrement dans les *insectes* que l'on commence à remarquer que les organes essentiels à l'entretien de leur vie sont répandus presqu'également, et la plupart situés dans toute l'étendue de leur corps, au lieu d'être isolés dans des lieux particuliers, comme cela a lieu dans les animaux les plus parfaits. Cette considération perd graduellement ses exceptions, et devient de plus en plus frappante dans les animaux des classes postérieures.

Il paroît que les insectes sont les derniers animaux qui offrent une génération sexuelle, et qui soient vraiment *ovipares*.

Enfin, outre toutes ces considérations, nous verrons que les insectes sont infiniment curieux par les particularités relatives à leurs métamorphoses, à leurs habitudes et à leurs diverses sortes d'industrie.

Anéantissement de la fécondation sexuelle.

Ici disparoissent totalement les traces de la fécondation sexuelle ; et en effet, dans les animaux qui vont être cités, il n'est plus possible de découvrir le moindre indice d'une véritable fécondation, ni par conséquent aucun organe véritablement sexuel. Néanmoins nous allons encore retrouver dans les animaux des deux classes qui suivent, des espèces d'*ovaires* abondans en corpuscules oviformes. Mais je regarde ces espèces d'œufs, qui peuvent produire sans fécondation préalable, comme des *gemmules internes ;* en un mot, comme constituant une génération *gemmipare interne*, faisant le passage à la génération sexuelle dite *ovipare*. Leur mode de génération les constitue pour moi des gemmipares internes.

Anéantissement de l'organe de la vue.

Ici disparoissent encore toutes les traces de l'*organe de la vue*, qui est si utile aux animaux les plus parfaits. Cet organe, qui a commencé à manquer dans une partie des mollusques et des annelides, se retrouve ensuite dans les crustacés, les arachnides et les insectes, quoique dans un état fort imparfait, et où il est d'un usage très-borné ; mais après eux, cet organe se trouve tout-à-fait anéanti.

On peut même regarder que cette partie du corps d'un grand nombre d'animaux qu'on nomme *leur tête*, n'a plus ici d'existence ; car le renflement de l'extrémité antérieure du corps de quelques vers n'étant le siège ni d'un cerveau, ni de l'organe de l'ouïe, ni de celui de la vue, puisque tous ces organes manquent dans les animaux des classes qui suivent, le renflement dont il est question ne peut être considéré comme une tête.

TROISIÈME DIVISION.

7°. Les Vers (classe 11e du règne animal).

Gemmipares internes, à corps mou, plus ou moins alongé, régénératif, ne subissant point de métamorphose, et n'ayant jamais d'yeux ni de pattes articulées.

Les *vers* doivent suivre immédiatement les *insectes*, venir avant les *radiaires*, et occuper le onzième rang dans le règne animal. C'est parmi eux qu'on voit commencer la tendance de la nature à établir le *système des articulations*, système qu'elle a ensuite exécuté complètement dans les insectes, les arachnides et les crustacés. Mais l'organisation des *vers* moins parfaite que celle des insectes, puisqu'ils n'ont plus de nerfs, plus d'yeux et plus de pattes réelles, force de les placer après eux ; et le nouveau mode de forme que commence en eux la nature pour établir le système des articulations, et s'éloigner de la disposition rayonnante des parties, prouve qu'on doit les placer avant les *radiaires*.

Comme les insectes, plusieurs *vers* paroissent encore respirer par des trachées dont les ouvertures à l'extérieur sont des espèces de stigmates; mais il y a lieu de croire que ces trachées, bornées ou imparfaites, sont *aquifères* et non aërifères comme celles des insectes, parceque ces animaux ne vivent jamais à l'air libre, et qu'ils sont sans cesse soit plongés dans l'eau, soit baignés dans des fluides qui en contiennent.

Ces animaux conservent toute leur vie la forme qu'ils ont acquise en naissant. Presque tous ne vivent que dans l'intérieur des autres animaux, et ceux-là ne se rencontrent jamais ailleurs (les *vers intestins*); mais on en connoît (les *dragonneaux*) qui ont une autre habitation, et que sans doute leur organisation mieux connue ne permettra pas de placer ailleurs que dans cette classe, dans le voisinage des *filaires*.

Aucun organe de fécondation n'étant perceptible en eux, je présume que la génération sexuelle n'a plus lieu dans ces animaux. Il seroit possible néanmoins qu'elle y soit ébauchée, comme la circulation l'est dans les *arachnides;* mais cela n'est pas encore connu.

Ainsi, ce que l'on apperçoit dans certains d'entr'eux, et que l'on prend pour des *ovaires* (comme dans les *tœnia*), paroît n'être que des amas de corpuscules reproductifs qui n'ont besoin d'aucune fécondation. Ces corpuscules oviformes sont intérieurs comme ceux des *oursins*, &c. au lieu d'être extérieurs comme ceux des *corines*, &c. &c. Les vers sont donc des gemmipares internes.

8°. Les Radiaires (classe 12e du règne animal).

Gemmipares internes, à corps régénératif, dépourvu de tête, d'yeux, de pattes articulées, et ayant dans ses parties une disposition à la forme rayonnante. Des trachées tubulaires ou des pores pour aspirer l'eau.

Les *radiaires* occupent le douzième rang dans la série nombreuse des animaux connus, et composent l'avant-dernière classe des animaux sans vertèbres et de tout le règne animal.

Quoique ces animaux fort singuliers soient en général encore peu connus, ce que l'on sait de leur organisation indique évidemment la place que je leur assigne. En effet l'organe spécial du sentiment, dont

presque tous les animaux des classes précédentes sont doués, ne se distingue plus chez eux. Il paroît qu'ils n'ont réellement ni moelle longitudinale ni nerfs, et qu'ils ne sont plus que simplement irritables.

Ils ont éminemment dans leurs parties cette disposition rayonnante que la nature a commencé à exécuter dans les *polypes*.

Cependant, les *radiaires* ne forment pas encore le dernier échelon que l'on puisse assigner dans le règne animal. Il faut descendre encore nécessairement, et distinguer ces animaux des *polypes* qui constituent véritablement le dernier anneau de cette chaîne intéressante.

Il n'est pas plus possible de confondre les *radiaires* avec les polypes, qu'il ne l'est de ranger les crustacés parmi les insectes, ou les reptiles parmi les poissons.

En effet, dans les *radiaires*, non-seulement on apperçoit encore des organes qui paroissent destinés à la respiration ; mais on observe en outre des organes particuliers pour la reproduction, tels que des *ovaires* de diverses formes. A la vérité rien ne constate, rien même n'indique que les prétendus œufs qui naissent de ces ovaires, reçoivent une fécondation sexuelle ; car on ne trouve dans ces animaux aucun vestige d'organe propre à la fécondation.

Ainsi, je regarde ces prétendus œufs, comme des *gemmules* internes déjà perfectionnées, par une suite des rapports qu'ont les *radiaires* avec les *polypes*, dont les derniers ordres offrent des *gemmules externes* et les premiers des *gemmules internes* pour leur reproduction.

L'organisation des *radiaires* présente un corps animal en général plus large que long, dépourvu de tête et de pattes articulées, régénératif dans toutes ses parties, n'ayant aucun organe spécial pour le mouvement de ses fluides ni pour le sentiment ; mais offrant l'ébauche d'un organe respiratoire et d'un organe particulier pour sa reproduction.

Il n'est donc pas convenable de confondre ces animaux avec les polypes, en qui aucun organe spécial soit pour la respiration soit pour la génération n'est perceptible.

Dans les *radiaires*, les sens de l'ouïe, de l'odorat et du goût ne peuvent être censés exister que par hypothèse et sans la moindre vraisemblance ; car, là où il n'y a point d'organe pour une fonction, cette fonction n'a plus lieu.

QUATRIÈME DIVISION.

9°. Les POLYPES (classe 13e et dernière du règne animal).

Gemmipares et fissipares, à corps presque généralement gélatineux, régénératif dans ses parties, et n'ayant aucun autre organe spécial qu'un canal intestinal à une seule ouverture.

Reproduction par gemmes ou bourgeons, soit internes, soit externes, ou par une scission du corps.

LES *polypes* enfin composent la dernière classe des animaux sans vertèbres et de tout le règne animal, et ils présentent le dernier des échelons qui ait pu être remarqué dans la série des animaux, c'est-à-dire le treizième et dernier rang parmi eux.

On peut dire que ces animaux sont à tous égards, les plus imparfaits de tous ceux qui existent ; car, ce sont ceux qui ont l'organisation la plus simple et par conséquent le moins de facultés. On ne retrouve en eux ni cerveau ni moelle longitudinale, ni nerfs, ni organes particuliers pour la respiration (1), ni vaisseaux destinés à la circulation des fluides. Tous leurs viscères se réduisent à un simple canal alimentaire, rarement replié sur lui-même, et qui, comme un sac plus ou moins alongé, n'a qu'une seule ouverture servant à la fois de bouche et d'anus. Encore les animalcules qui forment le dernier ordre de cette classe, n'offrent pas même des traces de cet organe spécial de la digestion.

---

(1) Qu'on ne dise pas que dans les animaux dont il s'agit, et où l'on ne trouve aucun vestige de nerf, d'organe respiratoire, &c. ces organes, infiniment réduits, existent néanmoins ; mais qu'ils sont répandus dans toutes les parties du corps de l'animal, au lieu d'être rassemblés dans des lieux particuliers. Ce seroit une supposition sans base et sans vraisemblance : or, avec une pareille supposition on pourroit dire que la *monade* a dans tous les points de son corps, tous les organes de l'animal le plus parfait, et par conséquent que chaque point du corps de cet animalcule non-seulement voit, entend, &c. mais qu'il a des idées, des pensées, qu'il forme des jugemens, en un mot qu'il raisonne.

De même qu'on ne dise pas que ces animaux ont au moins le sens du toucher : le vrai est qu'ils ont leurs parties fort irritables ; mais le sentiment du toucher dépendant essentiellement de l'existence des nerfs, ils ne peuvent l'avoir, ni aucun autre sentiment,

Aucun *polype* ne peut être réellement *ovipare;* car aucun n'a d'organe particulier pour la génération. Or, pour produire de véritables œufs, il faut non-seulement que l'animal ait un *ovaire*, mais il faut en outre qu'il ait, ou qu'un autre individu de son espèce ait un organe particulier pour la fécondation, et personne ne sauroit démontrer que les *polypes* soient munis de semblables organes. Au lieu que l'on connoît très bien les bourgeons que plusieurs d'entr'eux produisent pour se multiplier; et en y donnant un peu d'attention, l'on s'apperçoit que ces bourgeons ne sont eux-mêmes que des scissions plus isolées du corps de l'animal; scissions moins simples que celles que la nature emploie pour multiplier les animalcules du dernier ordre des *polypes* et qui ont été très-bien observées.

C'est parmi les *polypes* que se trouve le terme inconnu de l'échelle animale, en un mot les premières ébauches de l'animalisation.

En effet, les animalcules qui terminent le dernier ordre des *polypes* ne sont plus que des points animalisés, que des corpuscules gélatineux, transparens, d'une forme très-simple, et contractiles dans tous les sens.

Telles sont les *généralités* relatives aux animaux sans vertèbres, et les considérations qui déterminent leur distribution générale, ainsi que les divisions et la coordination des classes que nous établissons parmi ces animaux.

En examinant la dégradation successive et croissante de leur organisation, depuis les *mollusques* jusqu'aux *polypes*, la première conséquence qui résulte de ce que nous avons observé, est que la définition donnée jusqu'à présent des *animaux* pour les distinguer des *végétaux*, est tout à fait inconvenable; car il n'est pas généralement vrai que les animaux soient des êtres *sensibles*, doués d'une *volonté* et par conséquent de la faculté de se mouvoir volontairement.

Voici les définitions que je propose pour distinguer les êtres qui composent l'un et l'autre règne des corps vivans.

Les *animaux* sont des corps organisés vivans, digérans, irritables dans toutes leurs parties ou dans certaines d'entr'elles, et se mouvant les uns par les suites d'une volonté active, et les autres par celles de leur irritabilité excitée.

Les *végétaux* sont des corps organisés vivans, ne digérant point, jamais irritables dans leurs parties, et ne se mouvant ni par volonté ni par irritabilité excitée.

Les mouvemens qu'on observe dans les *végétaux* ou dans certaines de leurs parties, sont tantôt des effets hygrométriques ou pyrométriques, et tantôt proviennent de détentes élastiques qui ne s'effectuent qu'une fois, ou de gonflemens et d'affaissemens de parties, par des cumulations locales et des dissipations plus ou moins promptes de fluides invisibles.

FIN DU DISCOURS ET DES GÉNÉRALITÉS.

TABLE

Avant-propos (par A. Giard) 443
Introduction bibliographique (par M. Landrieu) 453
Discours d'ouverture de l'an VIII 459
Discours d'ouverture de l'an X 483
Appendice au Discours de l'an X 518
Discours d'ouverture de l'an XI 523
Discours d'ouverture de 1806 545

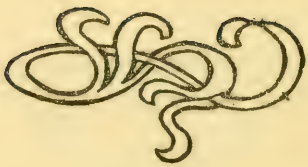


TABLE DE LA 5e SÉRIE

DU

BULLETIN SCIENTIFIQUE

AMANS. — Du rôle des formes animales dans les progrès de la navigation aérienne et aquatique (7 fig. dans le texte) ..... XL 207

ANCEY (C.-F.). — Observations sur les Mollusques gastéropodes sénestres de l'époque actuelle ..... XL 187

ANCEY (C.-F.). — Réflexions sur la faune malacologique du lac Tanganika, et Catalogue des espèces de ce lac ..... XL 229

ANGLAS (J.). — Observations sur les métamorphoses internes de la Guêpe et de l'Abeille (8 fig. dans le texte et 5 planches) ..... XXXIV 363

BOHN (G.). — Des mécanismes respiratoires chez les Crustacés décapodes : Essai de Physiologie évolutive, éthologique et phylogénique (289 fig. dans le texte) ..... XXXVI 178

BORDAGE (Edm.). — Recherches anatomiques et biologiques sur l'Autotomie et la régénération chez divers Arthropodes (22 fig. dans le texte et 1 planche) ..... XXXIX 307

BORDAS (L.). — Contribution à l'étude du système nerveux sympathique sus-intestinal ou stomatogastrique des Orthoptères (2 planches) ..... XXXIII 453

BOUNHIOL (J.-P.). — Recherches expérimentales sur la respiration aquatique. — II. La Respiration des Poissons marins dans ses rapports avec la captivité et la pisciculture (1 fig. dans le texte et 1 planche) ..... XXXIX 227

BOUVIER (E.-L.). — Observations nouvelles sur les Crevettes de la famille des Atyidés (26 fig. dans le texte) ..... XXXIX 57

BRUCKER (E.-A.). — Monographie du *Pediculoïdes ventricosus* NEWPORT et Théorie des pièces buccales des Acariens (2 fig. dans le texte et 4 planches) ..... XXXV 365

CATOIS (E.-H.). — Recherches sur l'histologie et l'anatomie microscopique de l'encéphale des Poissons (10 planches) ..... XXXVI 1

CAULLERY (M.) et MESNIL (F.). — Recherches sur l'*Hemioniscus balani* BUCHHOLZ, Epicaride parasite des Balanes (5 fig. dans le texte et 2 planches) ..... XXXIV 316

CAUSARD (M.). — Recherches sur la respiration branchiale chez les Myriapodes diplopodes (1 planche) ..... XXXVII 428

CHAINE (J.). — Anatomie comparée de certains muscles sus-hyoïdiens (8 planches) ..... XXXV 1

CHAINE. — Le dépresseur de la mâchoire inférieure, son étude comparative chez les Vertébrés, sa signification morphologique (10 fig. dans le texte et 2 planches) ..... XXXIX 1

CHAINE (G.). — La langue des Oiseaux. Etude de myologie comparative (1 fig. dans le texte et 1 planche). XXXIX 487

CLIGNY (A.). — Vertèbres et cœurs lymphatiques des Ophidiens (15 fig. dans le texte et 5 planches) ..... XXXII 341

COSMOVICI (L.-C.). — Les Néphridies (Réponse à M. P. FAUVEL) ..... XXXII 194

COTTE (G.). — Contribution à l'étude de la nutrition chez les Spongiaires (10 fig. dans le texte) ..... XXXVIII 420

COUTAGNE (G.). — Recherches expérimentales sur l'hérédité chez les Vers à soie (7 fig. dans le texte et 9 planches)..... XXXVII 1

CUÉNOT (L.). — Sur la détermination du sexe chez les animaux..... XXXII 462

DARBOUX (G.).— Recherches sur les Aphroditiens (83 fig. dans le texte)..... XXXIII 1

DARBOUX (G.) et HOUARD (C.). — Catalogue systématique des Zoocécidies de l'Europe et du Bassin méditerranéen (863 fig. dans le texte). — Volume hors série..... XXXIV bis

DEBRAY (F.). — Florule des Algues marines du Nord de la France..... XXXII 1

DOLLO (L.). — Le pied du *Diprotodon* et l'origine arboricole des Marsupiaux (3 fig. dans le texte).... XXXIII 275

DOLLO (L.). — Les Ancêtres des Mosasauriens.. XXXVIII 137

DOLLO (L.). — Les allures des Iguanodons d'après les empreintes des pieds et de la queue (4 fig. dans le texte et 1 planche)..... XL 1

DOP (P.). — Sur un nouveau Champignon parasite des Coccides du genre *Aspidiotus* (3 fig. dans le texte)..... XXXIX 135

FAURÉ-FRÉMIET (E.). — Variation expérimentale chez la *Vorticella microstoma* (2 fig. dans le texte)..... XL 271

FAUVEL (P.). — Sur les stades *Clymenides* et *Branchiomaldane* des Arénicoles (2 fig. dans le texte et 1 planche)..... XXXII 283

FAUVEL (P.). — Les Néphridies (Réponse à M. Cosmovici)..... XXXVI 167

FISCHER (H.). — Note sur la faune du Haut-Tonkin : Description d'une espèce nouvelle de *Plectopylis* (6 fig. dans le texte)..... XXXII 329

GERBER (C.). — Recherches sur le nombre des feuilles carpellaires qui entre dans la constitution du gynécée des Crucifères (22 fig. dans le texte). XXXIII 493

GIARD (A.). — Sur la réforme du service central des pêches maritimes (en collaboration avec G. Roché)..... XXXII 536

GIARD (A.). — Préface du « Catalogue des Zoocécidies de l'Europe et du Bassin méditerranéen par G. Darboux et C. Houard..... XXXIVbis

GIARD (A.). — La Pœcilogonie..... XXXIX 153

GIARD (A.). — Sur la prétendue nocivité des Huîtres..... XXXIX 189

GIARD (A.). — Les tendances actuelles de la morphologie et ses rapports avec les autres sciences..... XXXIX 455

GRYNFELTT (Ed.). — Recherches anatomiques et histologiques sur les organes surrénaux des Plagiostomes (13 fig. dans le texte et 7 planches)..... XXXVIII 1

HERVÉ (G.). — Un transformiste oublié : Cabanis (portrait)..... XXXIX 505

HOUARD (C.). — Recherches anatomiques sur les galles de tiges : Pleurocécidies (394 fig. dans le texte)..... XXXVIII 140

HOUARD (C.) et DARBOUX (G.). — Catalogue systématique des Zoocécidies de l'Europe et du Bassin méditerranéen (863 fig. dans le texte). — Volume hors série..... XXXIVbis

JOANNIS (J. de). — Notes sur la faune du Haut-Tonkin : Lépidoptères de la Région de Cao-Bang (1 planche)..... XXXV 313

KÜNCKEL D'HERCULAIS (J.). — Les Lépidoptères limacodides et leurs Diptères parasites du genre *Systropus*. Adaptation parallèle de l'hôte et du parasite aux mêmes conditions d'existence (1 fig. dans le texte et 2 planches)..... XXXIX 141

LAMARCK (J.-B.). — Discours d'ouverture des Cours de Zoologie, donnés dans le Muséum d'Histoire naturelle (an VIII, an X, an XI et 1806) [Réimpression d'après les textes ori-

ginaux]. Précédés d'une Avant-propos par A. Giard, d'une Introduction bibliographique par M. Landrieu et accompagnés de trois portraits. XL 443

LE DANTEC (F.). — Le mouvement rétrograde en biologie ..... XXXVII 428

LOISEL (G.). — La précocité et la périodicité sexuelles chez l'homme ..... XXXVII 480

MÉNÉGAUX (A.). — Sur la grasserie du Ver à soie (2 fig. dans le texte) ..... XXXII 201

MÉNÉGAUX (A.). — Sur un curieux parasite du Ver à soie [*Ugimyia sericariae* Rond.] (1 planche) XXXII 333

MESNIL (F.). — Les genres *Clymenides* et *Branchiomaldane* et les stades larvaires des Arénicoles (5 fig. dans le texte) ..... XXXII 317

MESNIL (F.) et CAULLERY (M.). — Recherches sur l'*Hemioniscus balani* Buchhloz, Epicaride parasite des Balanes (5 fig. dans le texte et 2 planches). . XXXIV 316

MIRANDE (M.). — Recherches physiologiques et anatomiques sur les Cuscutacées (24 fig. dans le texte et 16 planches) ..... XXXIV 1

NAPELA (A.). — Diagnose d'*Eriophyes passerinae*, nov. sp. (2 fig. dans le texte) ..... XXXIII 455

NOBILI (G.). — Mission J. Bonnier et Ch. Pérez (golfe Persique, 1901). Crustacés décapodes et Stomatopodes (4 fig. dans le texte et 6 planches)..... XL 19

PAUX (P.). — Les Lépidoptères du département du Nord ..... XXXV 453

PELSENEER (P.). — Trématodes parasites des Mollusques marins (5 planches) ..... XL 161

PÉREZ (C.). — Sur un Epicaride nouveau, *Crinoniscus equitans* (4 fig. dans le texte) ..... XXXIII 485

PÉREZ (C.). — Contribution à l'étude des métamorphoses (30 fig. dans le texte et 3 planches)..... XXXVII 193

PERRIN (A.). — Contribution à l'étude de la myologie et de l'ostéologie comparée : Membre antérieur dans un certain nombre de Batraciens et de Sauriens (2 planches)..... XXXII 220

RABAUD (E.).— Fragments de tératologie générale: L'arrêt et l'excès de développement..... XXXIV 481

RABAUD (E.).— Fragments de tératologie générale: L'union des parties similaires..... XXXVII 436

RIBAUCOURT (E. DE).— Etude sur l'anatomie des Lombricides (54 fig. dans le texte et 8 planches)..... XXXV 211

ROCHÉ (G.). — Sur la réforme du service central des pêches maritimes (en collaboration avec A. GIARD)..... XXXII 536

SEMICHON (L.). — Recherches morphologiques et biologiques sur quelques Mellifères solitaires (52 fig. dans le texte et 3 planches)..... XL 281

STEPHAN (P.). — Recherches histologiques sur la structure du tissu osseux des Poissons (8 planches). XXXIII 281

VAYSSIERE (A.). — Etude comparée des Opistobranches des côtes françaises de l'Océan Atlantique et de la Manche avec ceux de nos côtes méditerranéennes..... XXXIV 281

WILLEM (V.). — Description de *Actaletes Neptuni* GIARD (1 planche)..... XXXIV 474

PLANCHE I.

Planche I.

Iguanodon bernissartensis, Blgr., 1881.
Wealdien de Bernissart (Belgique).

D'après L. DOLLO.

Troisième note sur les Dinosauriens de Bernissart.

Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg. Vol. II. 1883. Pl. V.

Type : Musée de Bruxelles.

Hauteur : $4^{m}36$. — Longueur : $9^{m}50$.

Échelle : $\frac{1}{45}$ environ.

Pour montrer le grand développement des Hémapophyses, corrélatif du grand développement des Muscles caudo-fémoraux, qui ont donné naissance à l'Empreinte scaphoïde de la Queue.

L. Lagaert, Photo.

L. DOLLO. — LES ALLURES DES IGUANODONS.

PLANCHE II.

Planche II.

Fig. 1. — *Metapenaeus perlarum* Nob.

1. Portion antérieure de la carapace d'un mâle, × 4. — 1 *a*. Petasma, × 4. — 1 *b*. Extrémité de la verge grêle du petasma d'un autre mâle, × 4. — 1 *c*. Thelycum, × 14. — 1 *d*. Extrémité du telson, × 4.

Fig. 2. — ? *Sergestes prehensilis* Bate.

2. Rostre, × 14. — 2 *a*. Une moitié du petasma, × 14.

Fig. 3. — *Sergestes prehensilis* Bate.

3, 3 *a*. Rostres, × 14. — 3 *b*. Extrémité du 2e péréiopode, × 14. — 3 *c*. Petasma, × 14. — 3 *d*. Extrémité de la lame ou verge externe du petasma, × 50.

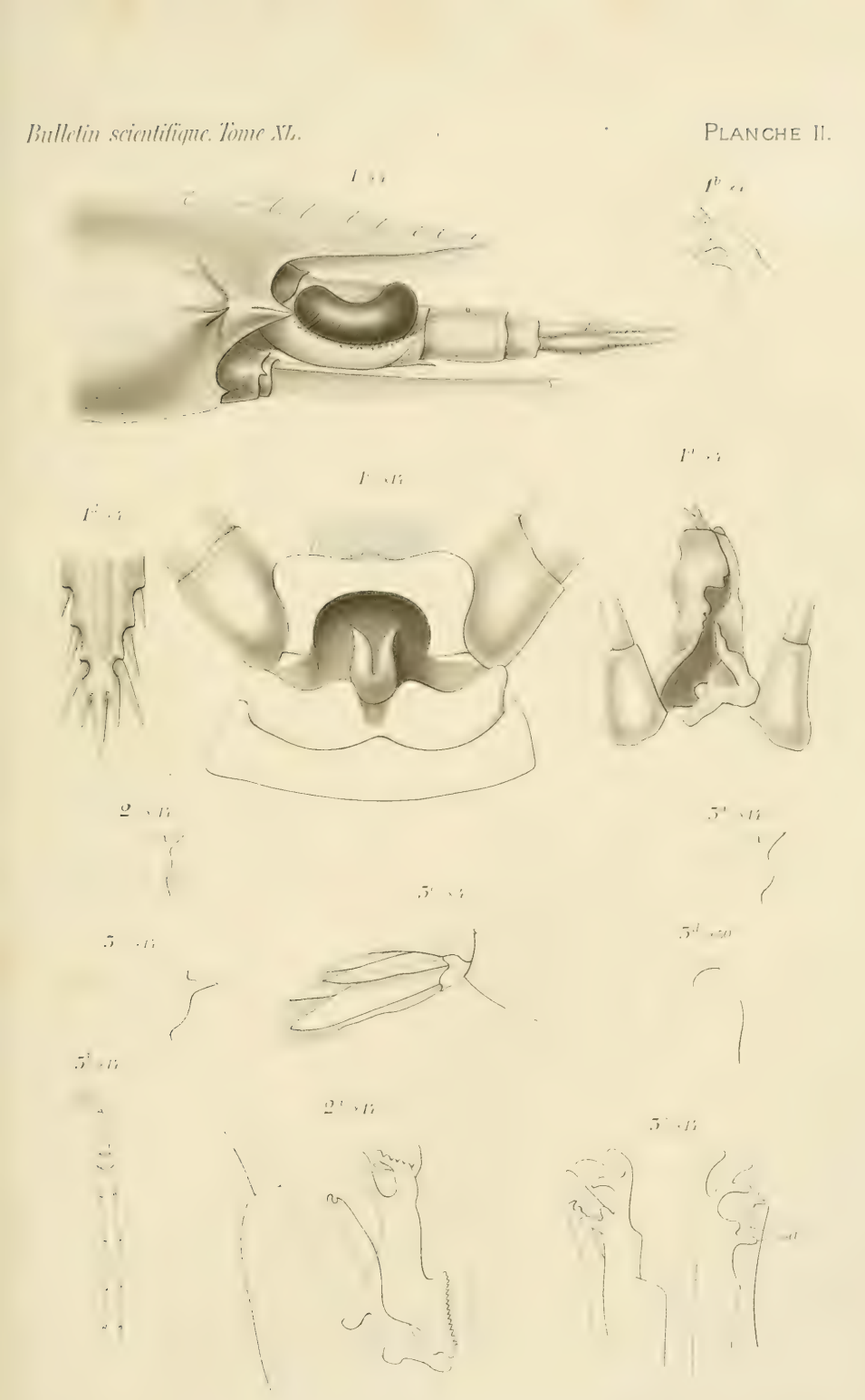


PLANCHE III.

Planche III.

Fig. 4. — *Latreutes pygmaeus* Nob.

4, 4 *a*, 4 *b*. Jeunes individus de la St. XXXI, × 14. — 4 *c*, 4 *d*, 4 *e*, 4 *f*. Individus plus développés de Djibouti, × 14. — 4 *g*. Patte de la 2me paire, × 14. — 4 *h*. Extrémité d'une patte ambulatoire. — 4 *i*. Extrémité du telson.

Fig. 5. — *Latreutes Gravieri* Nob.

5. Type de Djibouti, × 14. — 5 *a*. Exemplaire de la St. XXXI.

Fig. 6. — *Latreutes phycologus* Nob.

6 *a*, 6 *d*. Rostres de quatre individus.

Fig. 7. — *Periclimenes brevinaris* Nob.

7. Portion antérieure de la carapace, × 13. — 7 *a*. Mandibule, × 30.

Fig. 8. — *Periclimenes potina* Nob.

8. Rostre, × 30.

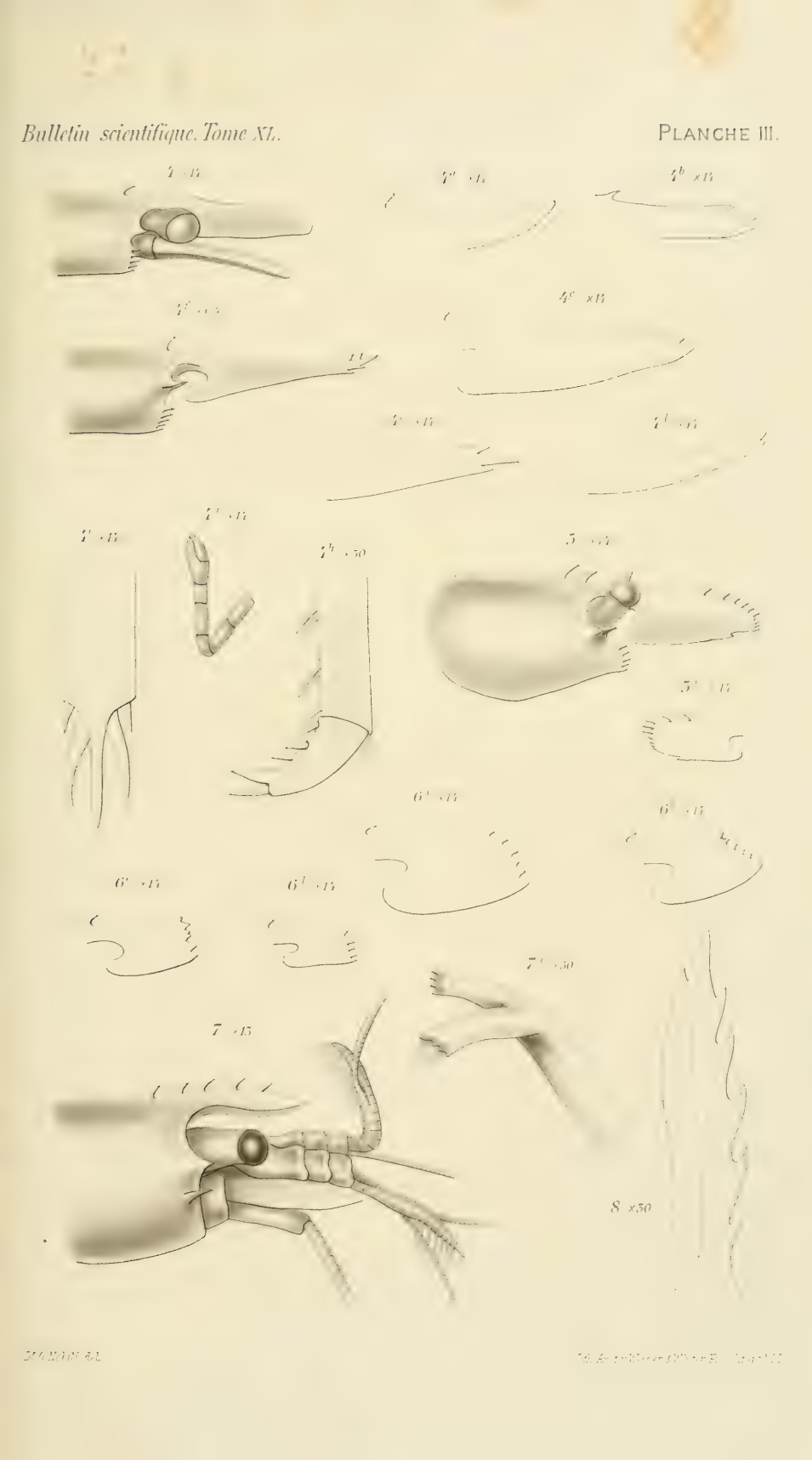

4 ×15
4a ×15
4b ×15
4c ×15
4d ×15
4e ×15
4f ×15
4g ×15
5 ×15
5a ×15
6 ×15
6a ×15
6b ×15
6c ×15
7 ×15
7a ×50
7b ×50
7c ×50
8 ×50

PLANCHE IV.

Planche IV.

Fig. 9. — *Ancylocaris aberrans* Nob.

9. Femelle du golfe Persique. — 9 *a*. Rostre du mâle de Djibouti. type de *Palaemonella aberrans* Nob. — 9 *b*. Patte de la deuxième paire du même mâle, × 4.

Fig. 10. — *Harpilius Gerlachei* Nob.

10. Portion antérieure de la carapace, × 4. — 10 *a*. Chélipède, × 4.

Fig. 11. — *Pontonia pinnae* Ortm.

11. Carapace, × 4. — 11 *a*. Antennule, × 14. — 11 *b*. Scaphocérite, × 14.

Fig. 12. — *Retrocaris serrata* Nob. — Prolongement dorsal du 5e segment abdominal.

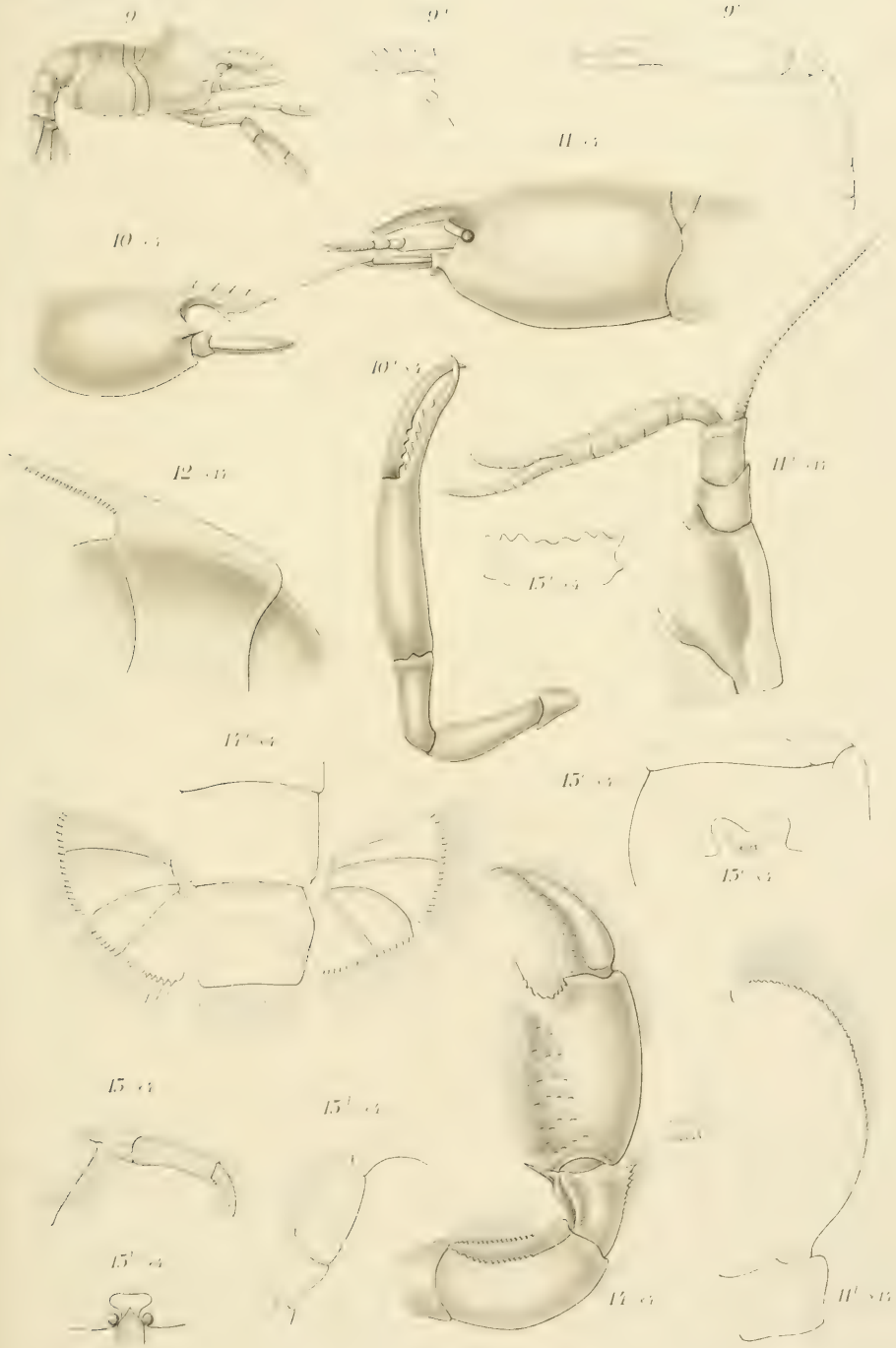
Fig. 13. — *Upogebia hirtifrons* Wh. Chélipède, × 4.

Fig. 14. — *Upogebia Osiridis* Nob.

14. Chélipède, × 4. — 14a. Telson, × 4.

Fig. 15. — *Scyllarus Nobilii* de Man.

15 *a*. Rostre, × 4. — 15 *b*. Pièce en marteau, × 4. — 15 *c*. Extrémité des pattes de la deuxième paire, × 4. — 15 *d*. Extrémité des pattes de la deuxième paire, × 4. — 15 *e*. Extrémité des pattes de la 3e paire, × 4. — 15 *e*. Extrémité antérieure du sternum, × 4.



Dr G. Hoboli del.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

PLANCHE V.

Planche V.

Fig. 16. — *Polyonyx paucidens* Nob. × 4.

Fig. 17. — *Polyonyx pugilator* Nob. Extrémité des dactylopodites, × 14.

Fig. 18. — *Porcellana inaequalis* Hell.
18. L'animal entier, × 4. — 18 *a*. Extrémité des dactylopodites, × 14.

Fig. 19. — *Anapagurus Bonnieri* Nob.
19. L'animal entier, × 4. — 19 *a*. Gros chélipède, × 4. — 19 *b*. Patte de la deuxième paire, × 14.

Fig. 20. — *Calcinus latens* Rand. Petit chélipède, × 4.

Fig. 21. — *Calcinus rosaceus* Hell. Petit chélipède, × 4.

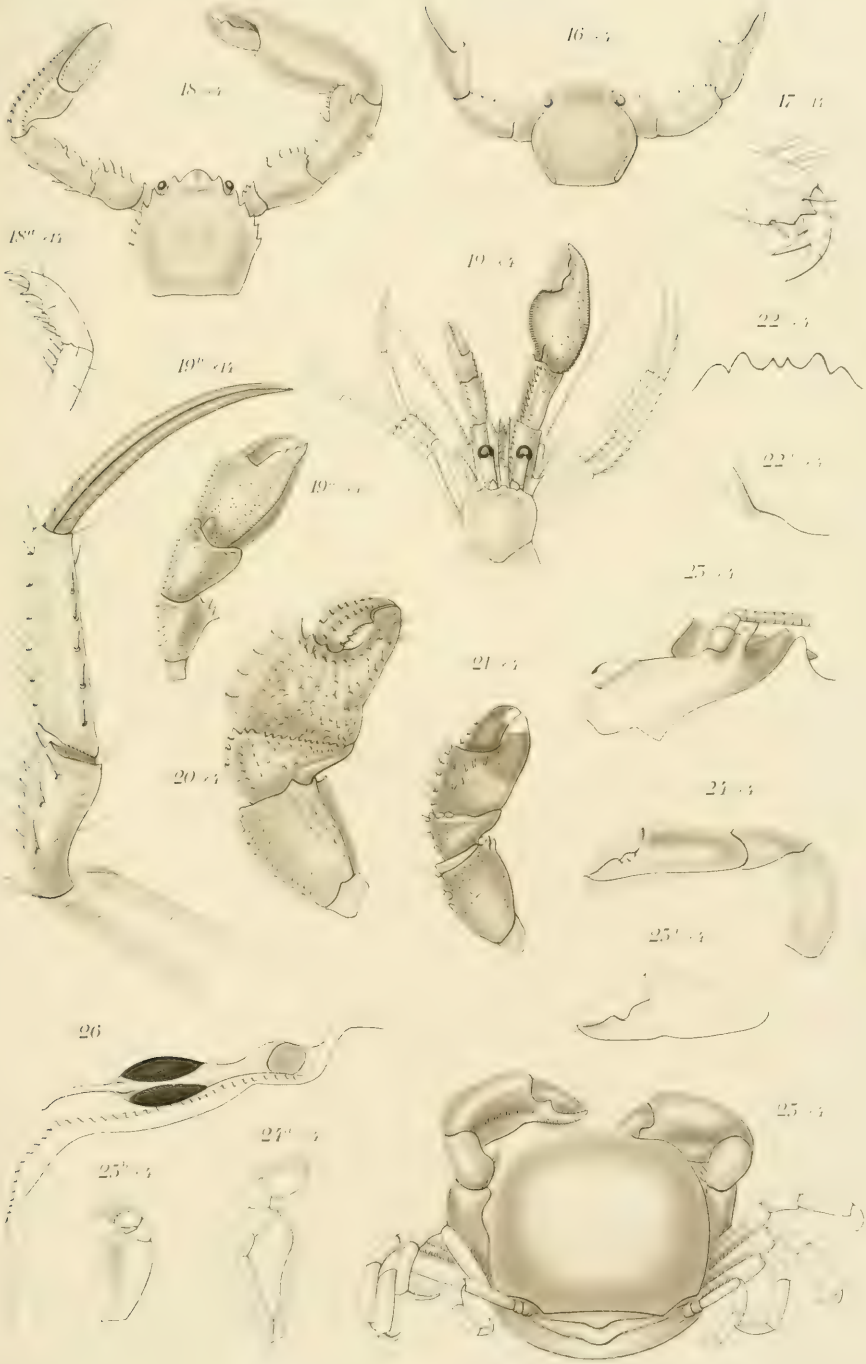
Fig. 22. — *Neptunus arabicus* Nob.
22. Dents frontales, × 4. — 22 *a*. Angles postéro-latéraux de la carapace, × 4.

Fig. 23. — *Charybdis Giardi* Nob. Article basilaire de l'antenne.

Fig. 24. — *Ostracoteres spondyli* Nob.
24. Chélipèdes, × 4. — 24 *a*. Maxillipède, × 4.

Fig. 25. — *Pinnoteres Pérezi* Nob.
25. L'animal entier, × 4. — 25*a*. Main. — 25 *b*. Maxillipède.

Fig. 26. — *Ocypoda rotundata* var. *arabica* Nob. Angle antéro-externe de la carapace.



Dr G. Nobili del.

PLANCHE VI.

Planche VI.

Fig. 27. — *Scyllarus nitidus* Nob.

Fig. 28. — *Polyonyx pugilator* Nob.

Fig. 29. — *Leucosia hilaris* Nob.

Fig. 30. — *Philyra granigera* Nob.

Fig. 31. — *Halimede Hendersoni* Nob.

Fig. 32. — *Actumnus Bonnieri* Nob.

Fig. 33. — *Ostracoteres spondyli* Nob.

28

31

27

32

29

33

30

L. C. d. M., phot.

PLANCHE VII.

Planche VII

Fig. 34. – *Charybdis Giardi* Nob.

34. — *Charybdis Giardi*, Nob.

L. C. L. Morphot.

Phototypie Berthaud, Paris

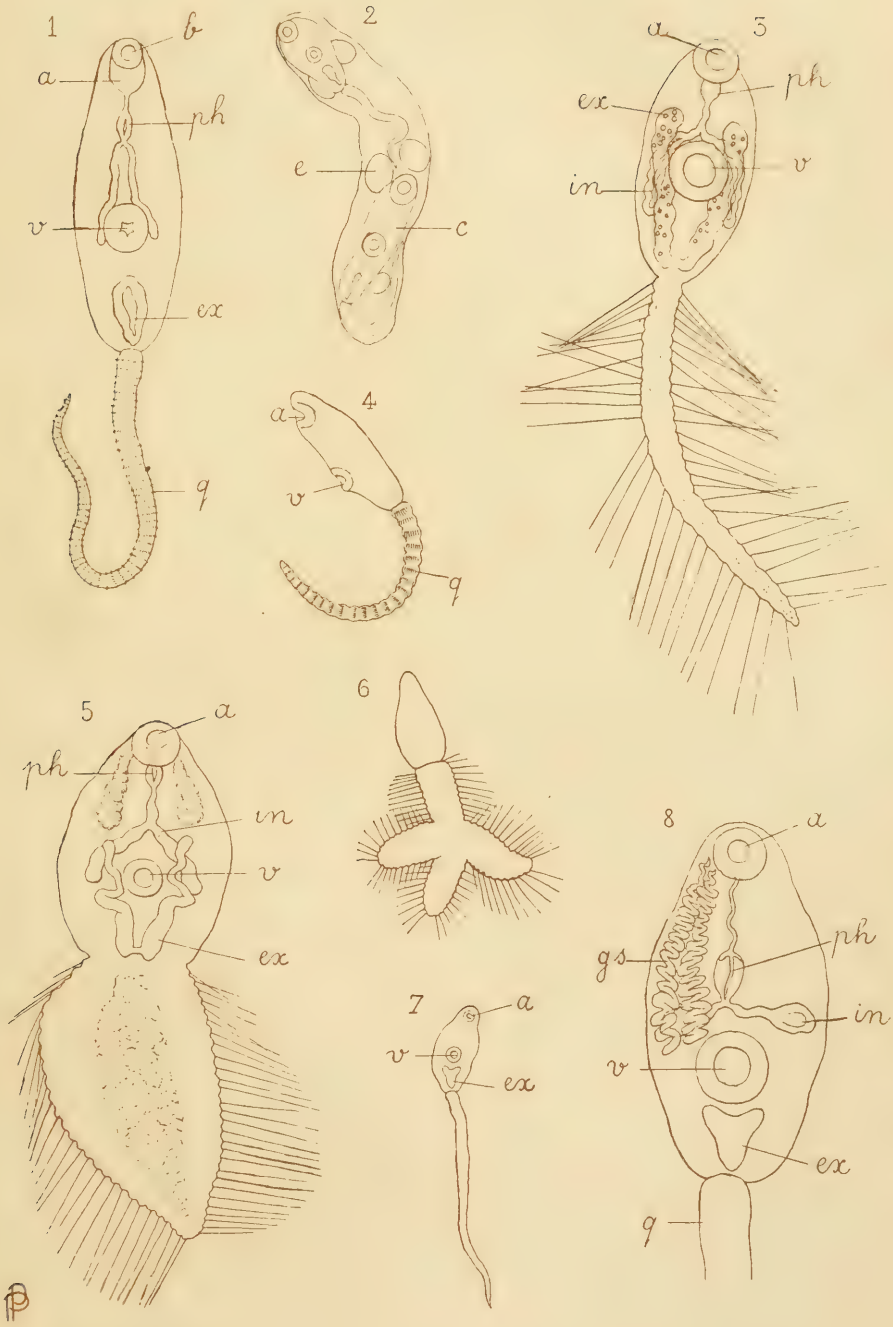
PLANCHE VIII.

Lettres communes à diverses figures.

a. ventouse antérieure.
ap. appendice de la pièce intermédiaire.
b. bouche.
c. Cercaire.
e. embryon jeune.
ex. appareil excréteur.
fi. filaments de la pièce intermédiaire.
gl. glandes.
g.s. glandes salivaires.
i. extrémité invaginée de la queue.
in. tube digestif.
iv. invagination antérieure chez *Bucephalus*.
m. pièce intermédiaire.
n. système nerveux central.
o. œil.
op. opercule.
p. pied.
pa. manteau.
pe. pénis.
ph. pharynx.
ps. piston.
q. queue.
q'. extrémité dévaginée de la queue.
r. corps réfringents.
t. tentacule.
v. ventouse ventrale.

Planche VIII.

Fig. 1. — *Cercaria myocercoides*, vu ventralement, × 250.
Fig. 2. — Sporocyste de *C. myocercoides*, × 96.
Fig. 3. — *C. pectinata*, vu ventralement, × 96.
Fig. 4. — *Cercaria pectinata*, jeune, vu latéralement, × 96.
Fig. 5. — *C. setifera*, vu ventralement, × 250.
Fig. 6. — *C. setifera*, individu à queue trifurquée, × 96.
Fig. 7. — *C. brevirenalis*, vu ventralement, × 96.
Fig. 8. — *C. brevirenalis*, corps (avec les glandes salivaires représentées d'un seul côté), vu ventralement, × 384.



P. Pelseneer, ad nat. del. J. Mauge, photogr.

PLANCHE IX.

Planche IX.

Fig. 9. — *Cercaria nigrotincta*, vu ventralement, × 250.

Fig. 10. — *C. brevicauda*, vu ventralement, × 250.

Fig. 11. — *C. brevicauda*, deux sporocystes, × 96.

Fig. 12. — *C. emasculans*, vu ventralement, × 250.

Fig. 13. — *Littorina rudis*, mâle normal, partie antérieure, × 10.

Fig. 14. — *Littorina rudis*, mâle châtré par *Cercaria emasculans*, partie antérieure, × 10.

Fig. 15. — *Cercaria brevicauda* enkysté dans *Littorina*, × 250.

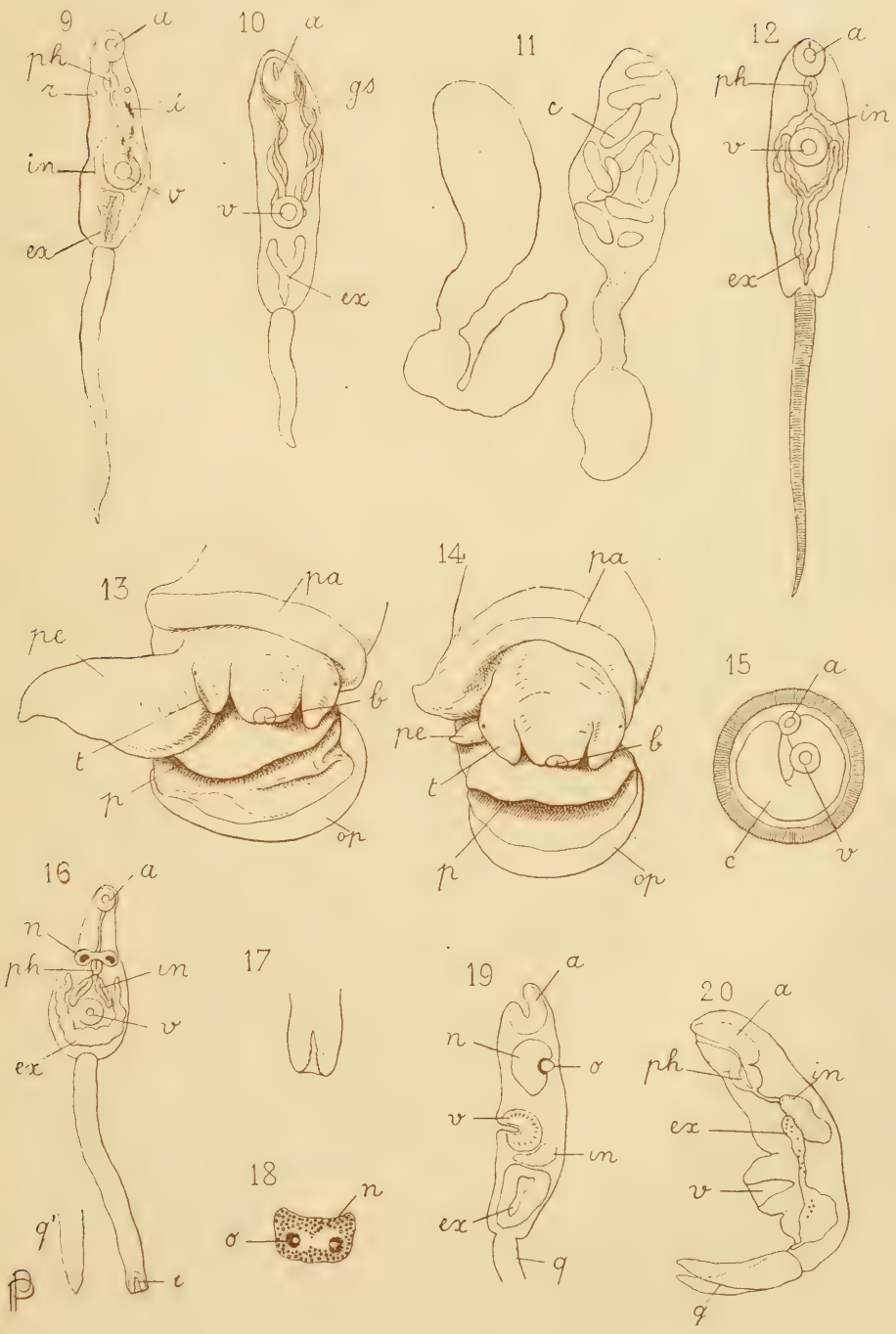
Fig. 16. — *Cercaria obtusicaudata*, vu ventralement, × 250.

Fig. 17. — *Cercaria obtusicaudata*, extrémité de la queue, dans sa disposition normale, × 750.

Fig. 18. — Coupe transversale de la partie antérieure du système nerveux central de *C. obtusicaudata*, × 450.

Fig. 19. — *C. obtusicaudata*, coupe sagittale, × 450.

Fig. 20. — *C. syndosmyae*, vu du côté gauche, × 360.



P. Pelseneer, ad nat del. J. Mauge, photogr.

PLANCHE X.

Planche X.

Fig. 21. — *Cercaria syndosmyae*, vu ventralement, × 360.

Fig. 22. — Jeune distome immature, probablement correspondant à *Cercaria syndosmiae*, × 96.

Fig. 23. — Sporocystes de *C. syndosmiae*, × 68.

Fig. 24. — Sporocystes de *C. dichotoma*, × 50.

Fig. 25. — *C. dichotoma*, vu ventralement, × 750.

Fig. 26. — *C. pachycerca*, vu ventralement, les glandes salivaires non représentées, × 250.

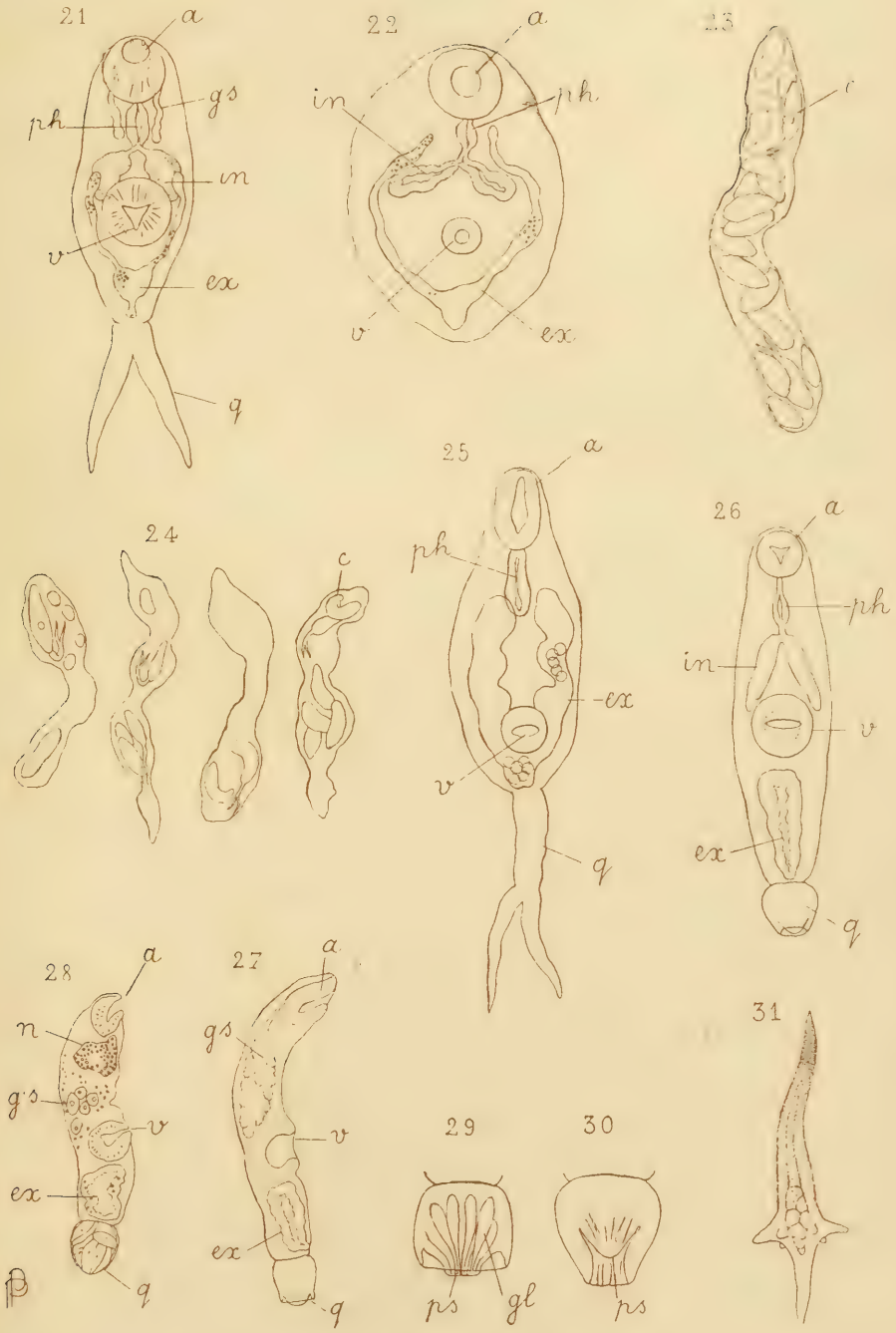
Fig. 27. — *C. pachycerca*, vu du côté droit, × 250.

Fig. 28. — *C. pachycerca*, coupe sagittale, × 250.

Fig. 29. — *C. pachycerca*, queue en extension, × 500.

Fig. 30. — *C. pachycerca*, queue contractée, × 500.

Fig. 31. — Sporocyste rédiiforme de *C. pachycerca*, × 250.



P. Pelseneer, ad nat. del. J. Mauge, photogr.

PLANCHE XI.

Planche XI.

Fig. 32. — Quatre jeunes stades de *Cercaria pachycerca* dans le sporocyste, × 96.

Fig. 33. — Deux stades plus avancés du dévelopement de *C. pachycerca*, × 250.

Fig. 34. — *Cercaria dentalii*, coupe sagittale, vue du côté droit, × 250.

Fig. 35. — *Cercaria dentalii*, sporocyste, × 16.

Fig. 36. — *Cercaria giardi*, vu ventralement, × 200.

Fig. 37. — *C. giardi*, coupe sagittale, × 250.

Fig. 38. — *C. giardi*, sporocyste, × 50.

Fig. 39. — *Cercaria crispata*, coupe transversale de trois sporocystes, × 250,

Fig. 40. — *C. crispata*, vue ventrale, × 96.

Fig. 41. — Trois stades successifs du développement de *Cercaria vaullegeardi*, vus du côté droit, × 250.

Fig. 42. — Deux stades plus âgés, × 250.

Fig. 43. — Un stade un peu moins avancé que les deux précédents, vu ventralement, × 650.

P. Pelseneer, ad nat. del.

J. Mauge, photogr.

PLANCHE XII.

Planche XII.

Fig. 44. — Rédie de *Cercaria obtusicaudata*, × 21.

Fig. 45. — *Cercaria vaullegeardi*, vu ventralement, la pièce intermédiaire un peu du côté gauche, × 96.

Fig. 46. — Rédie de *Cercaria appendiculata*, × 96.

Fig. 47. — Petite rédie de *C. appendiculata*, × 96.

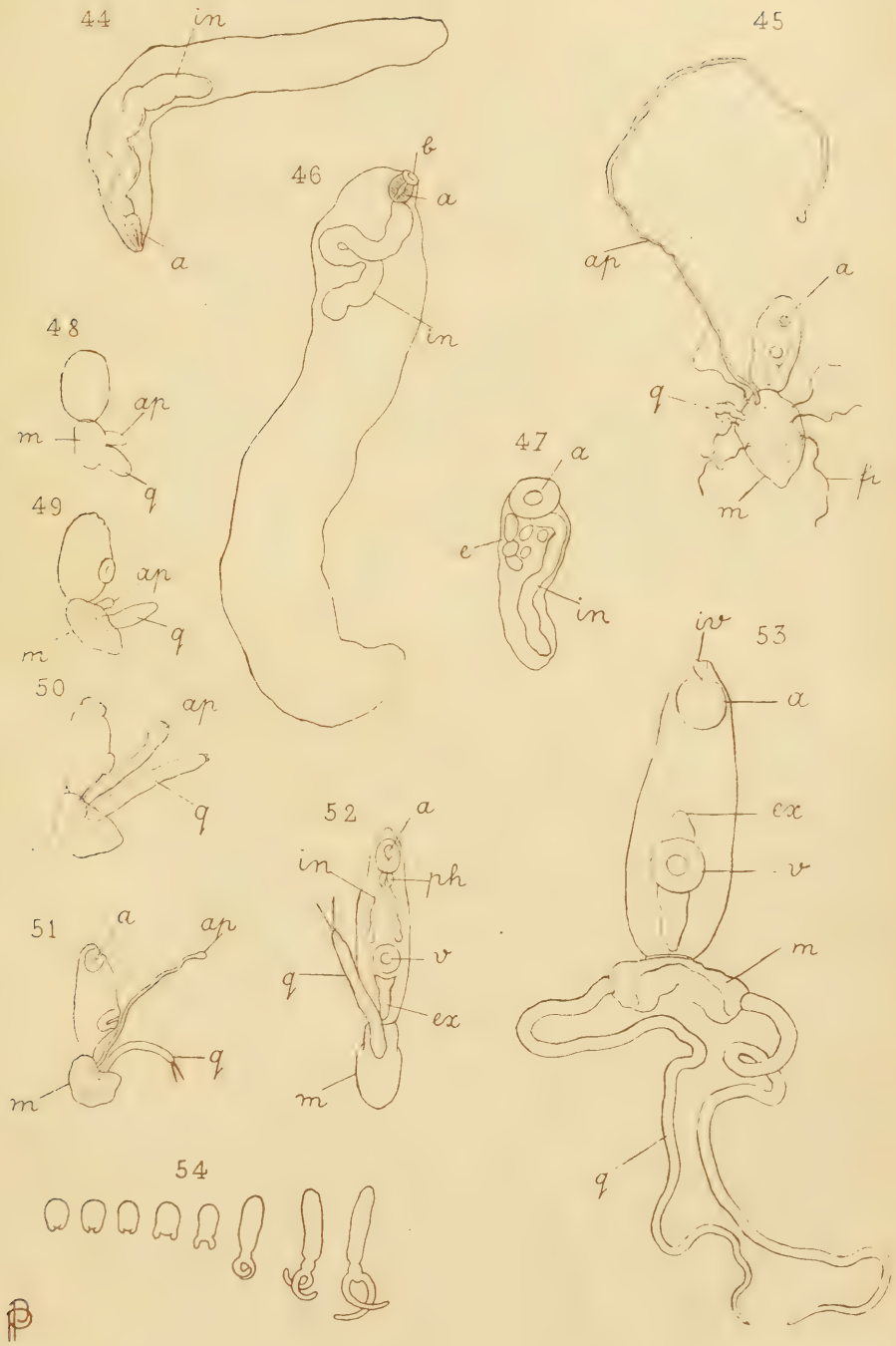
Fig. 48, 49 et 50. — Stades successifs du développement de *Cercaria appendiculata*, vus du côté droit, × 250.

Fig. 51. — Stade plus avancé, vu du côté droit, × 96.

Fig. 52. — *Cercaria appendiculata*, entièrement développé, vu ventralement, × 250.

Fig. 53. — *Bucephalus haimeanus*, vu ventralement, × 250.

Fig. 54. — *Bucephalus haimeanus*, stades successifs du développement de la Cercaire, × 40.



P. Pelseneer, ad nat. del. J. Mauge, photogr.

PLANCHE XIII.

Les parties basophiles sont en brun-noir.
Les parties acidophiles sont en jaune-orange.

Anthophora personata.

Fig. 1. — Cellules adipeuses d'une larve très jeune. Les globes n'ont pas apparu. Les traînées basophiles non plus. Le cytoplasme contient des vacuoles de taille assez régulière renfermant de la graisse.

Fig. 2. — Chez la larve de taille moyenne, les globes ont apparu ; ils sont encore petits et situés au voisinage du noyau. Les vacuoles contenant la graisse sont irrégulières. Des traînées basophiles s'étendent entre ces vacuoles et entre les globes acidophiles. Le noyau, allongé, contient un nombre considérable de nucléoles et sa chromatine s'est fragmentée.

Fig. 3. — Chez une larve de grande taille un peu inférieure au maximum. Les globes encore entièrement acidophiles ont acquis un plus grand diamètre. Les traînées basophiles existent encore. Le noyau, allongé, contient plusieurs nucléoles.

Fig. 4. — Cellules adipeuses d'une nymphe dont la cuticule est déjà pigmentée de noir. La taille des globes est très variable ; leur répart tion est irrégulière, comme celle des gouttes de graisse. Certains globes sont purement acidophiles ; d'autres, plus nombreux, contiennent des granulations métachromatiques. Le noyau, réduit à un petit volume, présente des faces concaves et une structure peu nette.

Megachile argentata.

Fig. 5. — Un œnocyte de larve venant de finir son cocon. Les vacuoles sont un artifice de fixation.

Fig. 6. — Quatre cellules adipeuses d'une larve très jeune et une cellule à urates. Celle-ci se distingue par son noyau plus volumineux et son cytoplasme plus vacuolaire. Les urates ont été dissous. Le cytoplasme des cellules adipeuses est assez abondant, par rapport au volume de la graisse. Le noyau, de forme presque sphérique, contient un réseau d'aspect normal.

Fig. 7. — Cellule adipeuse d'une grande larve qui a cessé de manger. Il n'y a plus de traînées basophiles. Les deux sortes de globes existent côte à côte, entourés d'un cytoplasme très peu colorable. Le noyau, allongé, incurvé, renferme un grand nombre de nucléoles.

Fig. 8. — Larve en repos. Une cellule à urates, remplie de sphérocristaux. A côté d'elle, coupe de l'extrémité d'une cellule adipeuse contenant les deux sortes de globes.

Halictus quadricinctus.

Fig. 9. — Cellule adipeuse d'une larve encore jeune, 1/3 de sa taille maximum. Les traînées basophiles viennent d'apparaître. Les globes ne sont pas encore visibles (sur les coupes). Le contenu du noyau a déjà commencé à se fragmenter.

Fig. 10. — Cellule adipeuse d'une larve ayant atteint les 2/3 de sa taille maxima. Les globes sont surtout abondants autour du noyau, et environnés de traînées basophiles.

Fig. 11. — Cellule adipeuse d'une larve de taille maxima. Les globes ont acquis presque tout leur développement. Ils sont encore acidophiles. Les traînées basophiles sont moins nombreuses que dans la larve plus jeune.

Fig. 12. — Cellule adipeuse d'une nymphe encore entièrement blanche. La plupart des globes contiennent un grand nombre de granulations métachromatiques. Quelques-uns n'en contiennent pas.

Epithélium de l'intestin moyen.

Fig. 13. — Larve d'*Anthophora personata* encore jeune (1/3 de sa taille maxima). Le cytoplasme et le noyau sont peu différenciés. La brosse, comme dans la figure suivante, a été empâtée par la fixation.

Fig. 14. — Cellule d'une larve de taille maxima. La portion vacuolaire, presque basophile, a pris un développpement considérable. Les nucléoles, acidophiles, sont nombreux, ainsi que les karyosomes, de très petite taille. Ces derniers n'entrent pas en contact avec les nucléoles.

Fig. 15. — *Anthophora personata*, adulte libre ♂. Une crypte. Le cytoplasme ne présente pas de différenciation nette ; les intervalles où il semble manquer sont dûs à une fixation imparfaite. Certains karyosomes sont au contact des nucléoles. Au-dessous de la basale une fibre musculaire est coupée tranversalement (Perenyi).

Fig. 16. — Sommet de l'une des rides de l'intestin moyen de *Bombus agrorum* au début de la digestion. Les vacuoles, qui occupent la partie supérieure de chaque élément, contenaient des grains de sécrétion dissous par le fixateur. Le cytoplasme qui les entoure est presque basophile, tandis que le cytoplasme basal et surtout la brosse sont acidophiles (liquide de Garbini).

Fig. 17. — Deux cellules de l'intestin postérieur. Leur cuticule semble continue. Leur partie supérieure contient des bâtonnets acidophiles, leur partie inférieure est constituée par un cytoplasme granuleux entourant le noyau. Des granulations basophiles sont au contact des nucléoles (Perenyi).

Fig. 18. — Fibres musculaires anastomosées de la tunique externe (longitudinale) de l'intestin moyen. Les noyaux sont disposés en files plus ou moins centrales, la différenciation en fibrilles n'est que partielle (Perenyi).

Fig. 19. — Coupe transversale d'un tube de Malpighi. Les cellules sont très saillantes à l'intérieur de la lumière, bordées par une brosse que la fixation a altérée (en accolant ses filaments). Dans les noyaux des granulations basophiles sont au contact des nucléoles (Perenyi).

Fig. 20. — Hypoderme d'une pronymphe d'*Anthophora personata*. Les cellules hypodermiques, longues et étroites, ont pris, à leur partie distale, une largeur plus grande qu'à leur base. La surface de l'épithélium est plissée, la basale est restée presque rectiligne. En dessous d'elle se trouvent deux leucocytes contenant des vacuoles dont les inclusions ont été dissoutes par le fixateur (liquide de van Gehuchten).

Fig. 21. — Hypoderme d'une pronymphe après son allongement. Les cellules sont en contact par leurs faces supérieures, séparées par leur portion basale, qui est, assez souvent, ramifiée (liquide de van Gehuchten).

1
2
3
4
4'
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

PLANCHE XIV.

Planche XIV.

Paroi verticale de sable gréseux. Deux nids d'*Anthophora personata* y ont été ouverts. Le revêtement blanc de leurs galeries horizontales tranche sur la teinte claire du sable. Les cellules sont inclinées en sens différents. — Grandeur naturelle.

L. Semichon, phot. Phototypie Berthaud - Paris

PLANCHE XV.

Planche XV.

Groupement des nids d'*Anthophora personata*. La plupart de ceux situés en bas à gauche ont été creusés en 1904. En haut et à droite se trouvent les nids datant seulement de 1905. — 1/10e de grandeur naturelle.

L. Semichon, phot. Phototypie Berthaud - Paris

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 02248

1286